ＣＲ

質量 / 体積流量計　クリーンフロー　Ｒシリーズ

取扱説明書

MNM11202 13.10

日東精工株式会社

目　次

1　はじめに

　このたびは当社の**クリーンフローＲシリーズ流量計**をご採用いただき、まことにありがとうございます。
　この取扱説明書には本器の仕様・型式と設置、その他について記載してありますので、使用前にご一読ください。
　また機能、性能上に支障がない仕様、構造および使用部品の変更につきましては、その変更ごとに本書が改訂されない場合もあります。あらかじめご了承ください。
　流量計が正常に動作しなくなった場合には、その流量計の型式・器物番号と、不具合の内容および不具合の発生した経過等について具体的にご連絡ください。略図やデータ等を添えていただければ、なお幸いです。
　お客様が当社に関係なく修理され、その流量計が所定の機能を発揮できないことがありましても、当社では責任を負いかねます。
　不具合についてのお客様からのお問い合わせは、ご購入先、当社代理店、最寄りの当社支店が承ります。

お客様が当社に関係なく本製品の改造等を行われますと、安全上の保証が損なわれたり、所定の機能を発揮しないことが発生しますので、その必要が生じましたら、ご購入先もしくは最寄りの当社支店へご連絡ください。

この取扱説明書では、流量計を安全に使用していただくために、次のシンボルマークを使用しています。

⚠	:	注意喚起シンボル
⚠警告	:	この表示を無視して誤った取扱いをすると、**人が死亡または重傷を負う可能性**が想定される内容を示しています。
⚠注意	:	この表示を無視して誤った取扱いをすると、**人が障害を負う可能性**が想定される内容、および**物的障害の発生**が想定される内容を示しています。

2 製品仕様

クリーンフローＲシリーズは、振動する計測チューブ内を液体が流れるときに発生するコリオリの力を測定することにより、質量流量を計測する高性能・高信頼性を実現した検出器・変換器一体型の質量流量計です。密度と温度を検出することにより、質量流量のみならず体積流量の計測も可能です。

2.1 基本仕様

表 2-1 センサ基本仕様

項目		025S	050S	100S	200S
口径コード		025S	050S	100S	200S
呼び径		15A	15A	25A	40A(50A)
計測流体		液体、気体			
計測値		質量流量、体積流量			
密度範囲		0.5 ～ 2.0kg/L			
流体温度		-100 ～ 150℃（防爆仕様については防爆欄参照） 3.2.2 項を参照のこと			
周囲温度		-40 ～ 60℃（防爆仕様については防爆欄参照） -20℃以下でディスプレイの応答が遅くなることがあり、55℃以上でディスプレイが暗くなることがあります。			
接続規格		JIS 10K･20K･40K, ANSI class150･300･600, サニタリ接続, NPT ユニオン接続			
圧力	流体圧力	接続規格(フランジ等)の仕様による。			
圧力	耐圧 計測パイプ	10MPa			
圧力	耐圧 ハウジング	圧力容器としては使用不可			
材質	接液部	SUS316L			
材質	センサハウジング	SUS304L			
材質	コアプロセッサハウジング	CF-3M ステンレス鋼 又は ポリウレタン塗装アルミニウム 保護等級：IP65（NEMA4X）			
防爆	防爆構造	Ex ib ⅡC T4			
防爆	周囲温度	-20 ～ 46℃	-20 ～ 46℃	-20 ～ 54℃	-20 ～ 52℃
防爆	被測定流体温度	-40 ～ 127℃	-40 ～ 127℃	-40 ～ 94℃	-20 ～ 104℃

表 2-2 トランスミッタ基本仕様

項目		1700	1500
型式コード		1700	1500
電源		85 ～ 265VAC 50/60Hz 又は 18 ～ 100VDC (AC/DC 自動切替)	19.2 ～ 28.8VDC
消費電力		11W max（6W typical), 1.25A ヒューズ	6.3W, 1.6A ヒューズ
周囲温度		-40 ～ 60℃（防爆仕様については防爆欄参照）	-40 ～ 55℃（防爆仕様については防爆欄参照）
周囲湿度		5 ～ 95%RH, 60℃で結露なきこと	
耐震性（IEC 68-2-6）		連続スイープ 5 ～ 2,000Hz, 50 スイープサイクル 1G	
保護等級		IP65（NEMA4X）	—
材質（ハウジング）		ポリウレタン塗装アルミニウム	—
取付		センサ一体型 又は 別置型	別置型（35mmDIN レール取付）
伝送距離（別置型）		300m max（汎用 4 芯ケーブル使用）	
ディスプレイ		LCD 表示器付き, 2 行	表示器無し
質量		約 3.6kg（別置型、LCD 表示器付きの場合）	約 0.24kg
パルス出力	信号内容	積算流量（質量 又は 体積）	
パルス出力	信号種類	電圧パルス, 出力電圧 24VDC±3%	電圧パルス, 出力電圧 15VDC±3%
パルス出力	出力抵抗	2.2kΩ	
パルス出力	周波数範囲	10kHz max, 信号幅：周期の 1/2、10Hz 以下は 50ms	
電流出力	信号内容	瞬時流量（質量 又は 体積）	
電流出力	出力仕様	4 ～ 20mADC, 最大負荷抵抗 820Ω以下	
電流出力	ダンピング	0.8 秒（工場にて変更可能）	
機能	流量カットオフ	小流量域での出力を強制的にゼロ, 標準設定：最大流量の約１%	
機能	スラグ流防止	液体密度が範囲外の時は、出力を強制的にゼロ, 標準設定：設定密度範囲 0.5 ～ 2.0kg/L	
防爆	防爆構造	Ex d [ib] ⅡC/ⅡB + H2 T6	[Ex ib] ⅡC 非危険場所設置
防爆	周囲温度	-20 ～ 55℃	-20 ～ 45℃

2.2 計測仕様

表 2-3 液体計測仕様

口径コード		025S	050S	100S	200S
流量範囲	質量流量 [kg/h]	0 ～ 2,720	0 ～ 8,160	0 ～ 32,650	0 ～ 87,100
	体積流量 [L/h] (※1)	0 ～ 2,720	0 ～ 8,160	0 ～ 32,650	0 ～ 87,100
	(※１) 体積流量は液体密度 1g/mL に基づくものです。 密度が 1g/mL 以外の場合、体積流量＝質量流量／液体密度。				
計測精度	質量流量	±0.5% (※2)			
	体積流量	±0.5% (※2)			
	ﾘﾋﾟｰﾀﾋﾞﾘﾃｨ	±0.25% (※2)			
	ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ [kg/h]	0.27	0.82	3.27	8.71
	ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ [L/h]	0.27	0.82	3.27	8.71
	計測精度には「リピータビリティ」、「リニアリティ」、「ヒステリシス」の各誤差を含んでいます。 (※２) 流量が(ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ/0.005)以下の場合、計測精度＝±(ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ/計測流量)×100[%]、 ﾘﾋﾟｰﾀﾋﾞﾘｨ＝±1/2(ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ/計測流量)×100[%]				

表 2-4 気体計測仕様

口径コード		025S	050S	100S	200S
20℃、680kPa において、68kPa の圧力損失を生じる空気の流量					
質量流量 [kg/h]		120	360	1,400	3,800
標準体積流量 [Nm³/h] (※3)		90	275	1,050	3,000
20℃、3.4MPa において、340kPa の圧力損失を生じる天然ガス(MW16.675)の流量					
質量流量 [kg/h]		450	1,350	5,200	14,500
標準体積流量 [Nm³/h] (※3)		600	1,820	6,900	19,500
(※３) 0℃、1atm における標準体積流量					
計測精度	質量流量	±0.75% (※4)			
	ﾘﾋﾟｰﾀﾋﾞﾘﾃｨ	±0.5% (※4)			
	ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ [kg/h]	0.27	0.82	3.27	8.71
	計測精度には「リピータビリティ」、「リニアリティ」、「ヒステリシス」の各誤差を含んでいます。 (※４) 流量が(ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ/0.0075)以下の場合、計測精度＝±(ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ/計測流量)×100[%]、 ﾘﾋﾟｰﾀﾋﾞﾘｨ＝±1/2(ｾﾞﾛｽﾀﾋﾞﾘﾃｨ/計測流量)×100[%]				

2.3 外形寸法図

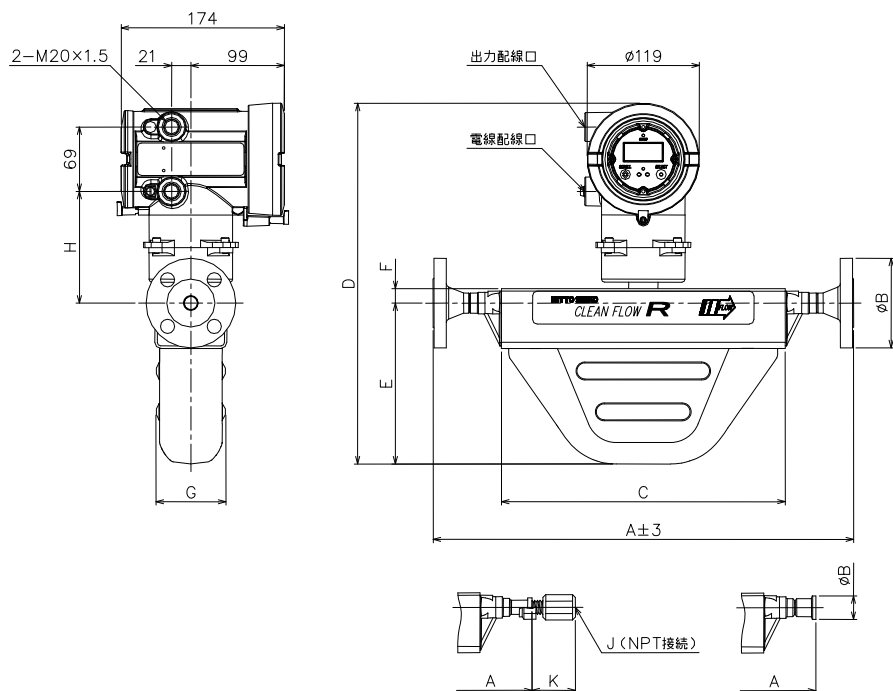
図2-1 1700トランスミッタ 一体型

口径コード	寸 法 (mm)								質量（kg）
	C	D	E	F	G	H	J	K	
025S	247	343	130	15	72	119	1/2″	45	約 8
050S	301	384	171	15	74	119	3/4″	49	約 9
100S	378	451	232	22	104	125	−	−	約13
200S	454	561	319	44	144	148	−	−	約22

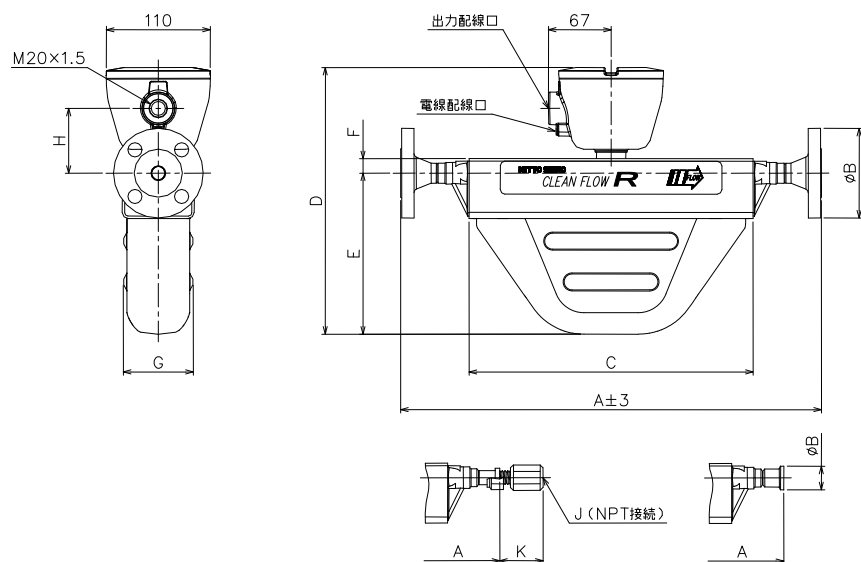
図2-2 コアプロセッサ付 別置型

口径コード	寸 法 (mm)								質量（kg）
	C	D	E	F	G	H	J	K	
025S	247	242	130	15	72	69	1/2″	45	約 5.5
050S	301	283	171	15	74	69	3/4″	49	約 6
100S	378	351	232	22	104	75	−	−	約10
200S	454	460	319	44	144	98	−	−	約19.5

表2-5 R025Sセンサ接続規格

プロセス接続	仕様コード	A寸法（mm）	B寸法（mm）
15mm JIS20K ＲＦフランジ	１２２	３９３	９５
15mm JIS40K ＲＦフランジ	２２１	４２０	１１５
1/2” ANSI class 150 ＲＦフランジ	１１３	４０６	８９
1/2” ANSI class 300 ＲＦフランジ	１１４	４１６	９５
1/2” ANSI class 600 ＲＦフランジ	１１５	４２９	９５
1/2” NPT ユニオン接続（メス）	３１９	３５６	－
1/2” サニタリ(ヘルール)接続 ※	１２１	３５６	２５

表2-6 R050Sセンサ接続規格

プロセス接続	仕様コード	A寸法 （mm）	B寸法 （mm）
15mm JIS20K ＲＦフランジ	１２２	４４６	９５
15mm JIS40K ＲＦフランジ	２２１	４７３	１１５
1/2” ANSI class 150 ＲＦフランジ	１１３	４６０	８９
1/2” ANSI class 300 ＲＦフランジ	１１４	４６９	９５
1/2” ANSI class 600 ＲＦフランジ	１１５	４８２	９５
3/4” NPT ユニオン接続（メス）	２３９	４１５	－
3/4” サニタリ(ヘルール)接続 ※	３２２	４０３	２５

表2-7 R100Sセンサ接続規格

プロセス接続	仕様コード	A寸法（mm）	B寸法（mm）
25mm JIS20K ＲＦフランジ	１３９	５５０	１２５
25mm JIS40K ＲＦフランジ	２２９	５８２	１３０
1” ANSI class 150 ＲＦフランジ	１２８	５７６	１０８
1” ANSI class 300 ＲＦフランジ	１２９	５８８	１２４
1” ANSI class 600 ＲＦフランジ	１３０	６０１	１２４
1” サニタリ(ヘルール)接続 ※	１３８	５４０	５０

表2-8 R200Sセンサ接続規格

プロセス接続	仕様コード	A寸法（mm）	B寸法（mm）
40mm JIS10K ＲＦフランジ	３８５	５９５	１４０
50mm JIS10K ＲＦフランジ	３８６	６０２	１４０
40mm JIS20K ＲＦフランジ	３８７	５９５	１５５
1･1/2” ANSI class 150 ＲＦフランジ	３４１	６２９	１２７
1･1/2” ANSI class 300 ＲＦフランジ	３４２	６４２	１５５
1･1/2” ANSI class 600 ＲＦフランジ	３４３	６５４	１５５
2” ANSI class 150 ＲＦフランジ	４１８	６３２	１５２
2” ANSI class 300 ＲＦフランジ	４１９	６４５	１６５
2” ANSI class 600 ＲＦフランジ	４２０	６６４	１６５
1･1/2” サニタリ(ヘルール)接続 ※	３５１	５９１	５０
2” サニタリ(ヘルール)接続 ※	３５２	５８７	６４

図2-3 サニタリ接続部の詳細

Ⅰ

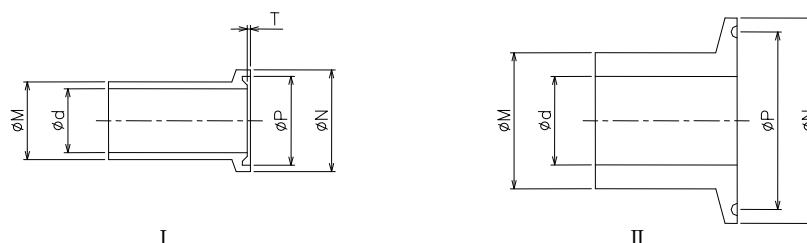
Ⅱ

口 径（inch）	寸 法（mm）					形 状
	d	M	N	P	T	
1/2”	１０．７	１９．１	２５．０	２１．８	０．７９	Ⅰ
3/4”	１５．７	１９．１	２５．０	２１．８	０．７９	
1”	２１．７	３３．４	５０．４	４３．６	－	Ⅱ
１･１／２”	３４．４	４２．６	５０．４	４３．６	－	
2”	４７．１	５５．７	６３．９	５６．４	－	

図 2-4　1700トランスミッタ 別置型

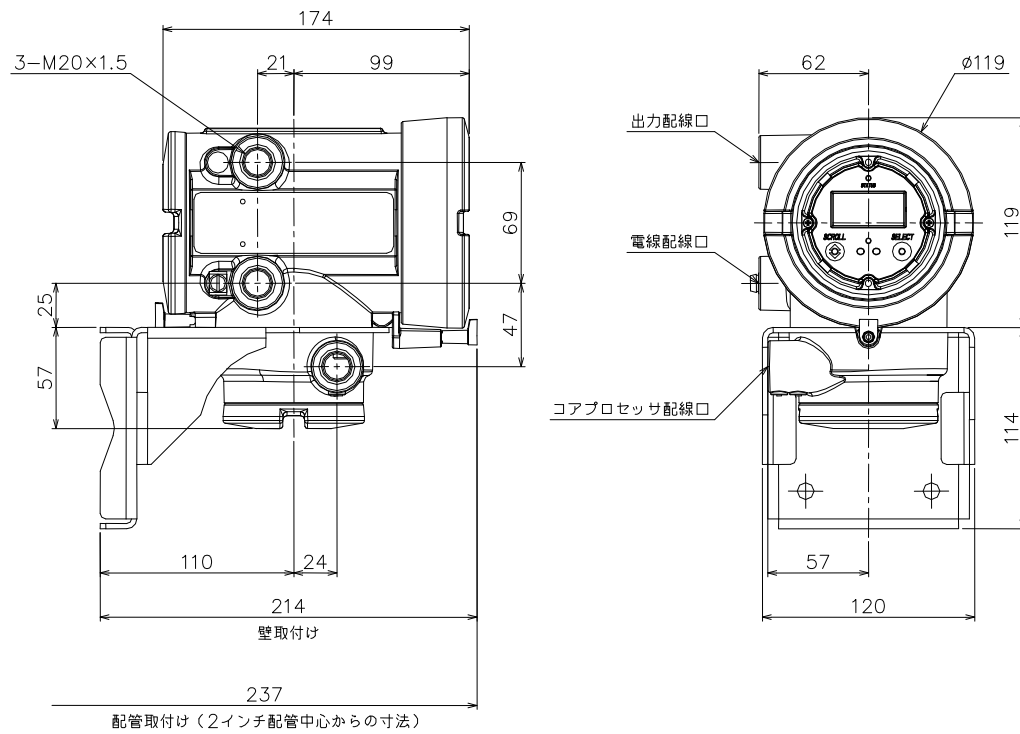



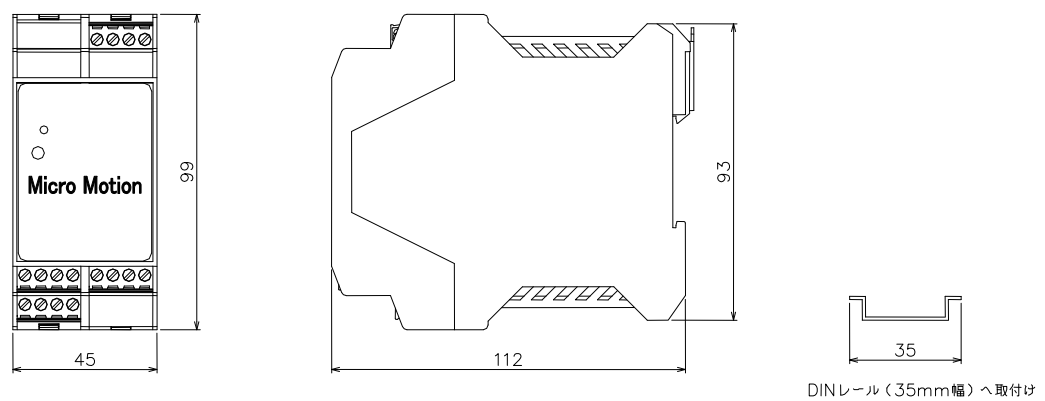
図 2-5　1500トランスミッタ

2.4 製品コード

表 2-9 センサ製品コード

項目	仕様コード	条件	備考
型式	R		質量流量計 クリーンフローR型 センサ
口径	025S		8mm(1/4inch)
	050S		15mm(1/2inch)
	100S		25mm(1inch)
	200S		40mm(1-1/2inch) or 50mm(2inch)
接続規格	***		(外径寸法の仕様コード参照)
ケースオプション	N		標準ケース
トランスミッタ取付構造	Q		アルミニウム製 コアプロセッサ付き 別置型
	A		ステンレス製 コアプロセッサ付き 別置型
	C		トランスミッタ１７００ 一体型
配線口	トランスミッタ取付構造コード Q, A 選択時		
	B	防爆コード M で選択可	1/2 inch NPT
	E	防爆コード M で選択可	M20
	K	防爆コード M で選択可	M20-G1/2 ステンレスアダプタ
	L	防爆コード M,T で選択可	M20-G1/2 ステンレスアダプタ ＋ G1/2 耐圧ケーブルグランド 真鍮ニッケルメッキ
	M	防爆コード M,T で選択可	M20-G1/2 ステンレスアダプタ ＋ G1/2 耐圧ケーブルグランド ステンレス
	トランスミッタ取付構造コード C 選択時		
	A	防爆コード M,T で選択可	なし
防爆	M		標準（非防爆）
	T		国内防爆
取扱説明書	J		日本語
	E		英語
将来用	NZZ		固定
ファクトリオプション	Z		標準

表 2-10 1700トランスミッタ 製品コード

項目	仕様コード	条件	備考
型式	1700		質量流量計 ＭＶＤトランスミッタ
取付	I		トランスミッター体型
	R		4線接続トランスミッタ別置型
電源	1		85 ～ 265VAC or 18 ～ 100VDC（AC/DC 自動切替）
ディスプレイ	1		デュアルラインディスプレイ
	2		デュアルラインディスプレイ（バックライト付き）
	3		ディスプレイなし（認定コードＴは選択不可）
出力	A		電流出力×1／パルス周波数出力×1／RS485×1
配線口	B	防爆コード M で選択可	1/2 inch NPT
	E	防爆コード M で選択可	M20
	取付コード I 選択時		
	K	防爆コード M で選択可	一体型 2×M20-G1/2 ステンレスアダプタ
	L	防爆コード M,T で選択可	一体型 2×M20-G1/2 ステンレスアダプタ ＋ 2×G1/2 耐圧ケーブルグランド 真鍮ニッケルメッキ
	M	防爆コード M,T で選択可	一体型 2×M20-G1/2 ステンレスアダプタ ＋ 2×G1/2 耐圧ケーブルグランド ステンレス
	取付コード R 選択時		
	K	防爆コード M で選択可	別置型 3×M20-G1/2 ステンレスアダプタ
	L	防爆コード M,T で選択可	別置型 3×M20-G1/2 ステンレスアダプタ ＋ 3×G1/2 耐圧ケーブルグランド 真鍮ニッケルメッキ
	M	防爆コード M,T で選択可	別置型 3×M20-G1/2 ステンレスアダプタ ＋ 3×G1/2 耐圧ケーブルグランド ステンレス
防爆	M		標準（非防爆）
	T		国内防爆
取扱説明書	J		日本語
	E		英語
ソフトウェアオプション１	Z		固定
ソフトウェアオプション２	Z		固定
ファクトリオプション	N		標準

表 2-11　1500トランスミッタ 製品コード

項目	仕様コード	備考
型式	1500	質量流量計 ＭＶＤトランスミッタ
取付	D	4 線接続　別置型 DIN レールトランスミッタ
電源	3	19.2 ～ 28.8VDC
配線口	A	なし
出力	A	電流出力×1／パルス周波数出力×1／RS485×1 （ソフトウェアオプション１コードＢは選択不可）
	C	電流出力×1／制御出力×2／RS485×1 （ソフトウェアオプション１コードＢの場合､選択のこと）
ターミナル	B	ねじ込み端子
防爆	M	標準（非防爆）
	T	国内防爆
取扱説明書	J	日本語
	E	英語
ソフトウェアオプション１	Z	流量（標準）
	B	充填アプリケーション（出力コードＣの場合、選択可）
ソフトウェアオプション２	Z	なし（標準）
ファクトリオプション	N	標準

3 センサの設置

3.1 設置タイプ

クリーンフローRシリーズ流量計はセンサとトランスミッタを接続することにより流量計として機能します。

下記のように、トランスミッタのモデルおよび接続方法によって設置タイプは異なります。

- コアプロセッサ付きセンサから別置型トランスミッタへの4線接続（図 3-1 参照）
- １７００トランスミッター体型（図 3-2 参照）

図 3-1 コアプロセッサ付きセンサ

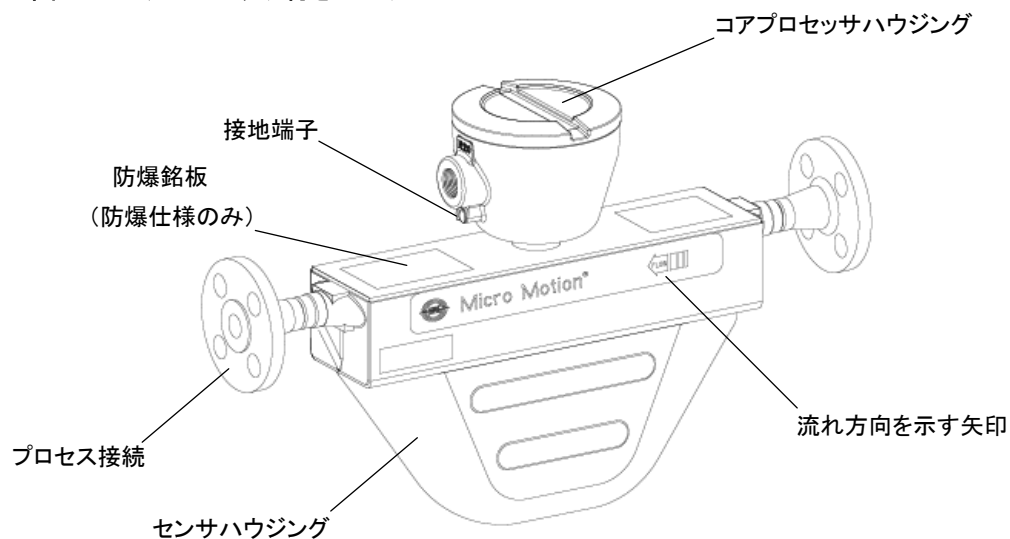
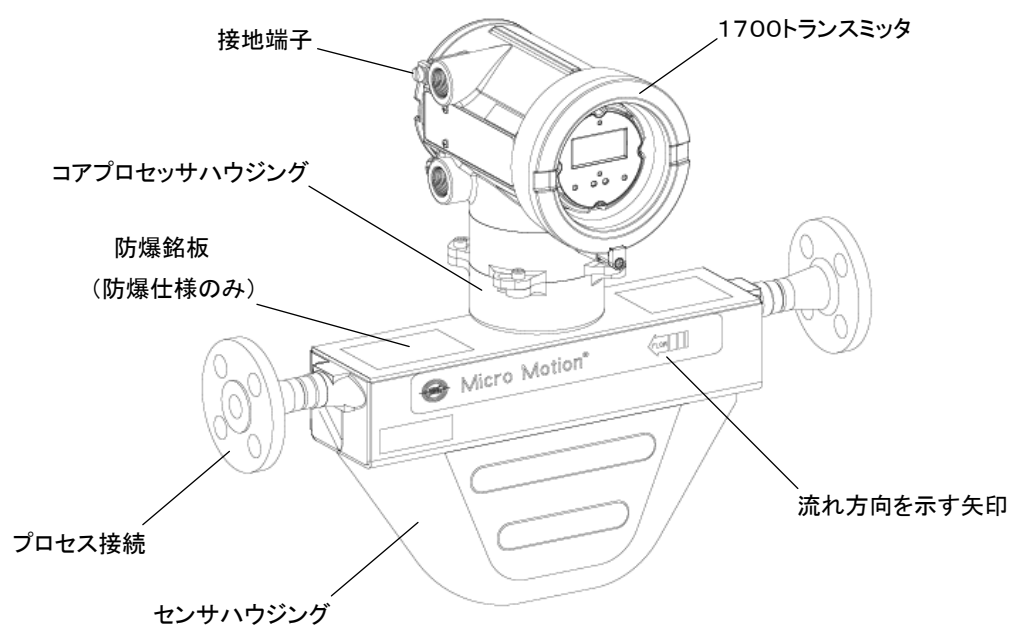



図 3-2 １７００トランスミッター体型

3.2 設置場所

センサの設置場所を決める際には、本項で説明している設置要件に合った場所を選んでください。設置場所を選ぶ上での手引きについては、下記を参照してください。

- ゼロ点調整を行うため、操作前にセンサを通る流体の流れを止められること。
（ゼロ点調整中は流量を完全に止め、センサをプロセス流体で満たした状態にすること。）
- 運転時には計測チューブにプロセス流体が常に満管状態であること。
- 防爆銘板に記載された区分に適合する場所にセンサを取り付けること。（図 3-1、3-2 参照）

3.2.1 危険場所での設置

センサの取り付け環境が、センサの防爆銘板に記載されている危険場所要件に適合するようにしてください。（図 3-1、3-2 参照）

⚠警告

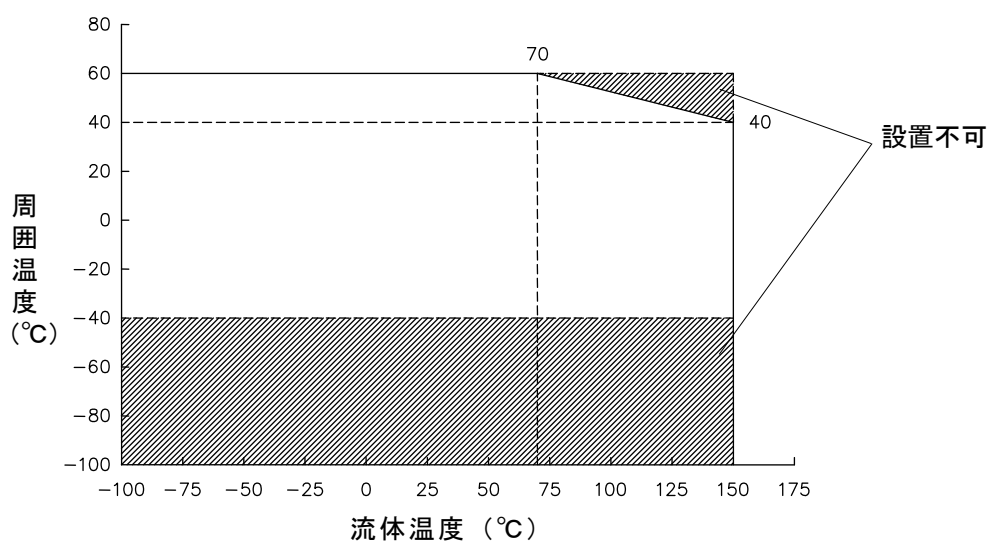
危険場所での取り付けにおいて、本質安全要件に従わずに取付けを行った場合には、爆発する可能性があります。

センサの取り付け環境が、センサの防爆銘板（図 3-1、3-2 参照）に記載されている危険場所要件に適合するようにしてください。

3.2.2 環境条件

図 3-3 はコアプロセッサ付きセンサ、および1700トランスミッター体型の周囲温度を表したグラフです。周囲温度の上限を確認するには、グラフ中の水平軸からプロセスの流体温度の上限を垂直にたどり、周囲温度を確認してください。

危険場所設置の場合、周囲温度および流体温度が図 3-3 とは別に制限されます。危険場所設置の場合の温度定格については、防爆銘板を参照してください。

図 3-3 センサ周囲温度の上限

※周囲温度が－40℃以下の場合、コアプロセッサの周囲温度を－40℃～60℃にしてください。
周囲温度が－40℃以下での電子部の長期間の保存は推奨しておりません。

3.2.3 配線ケーブルの最大長

センサとトランスミッタ間の配線ケーブルの最大長は、ケーブルタイプにより異なります。
表 3-1 を参照してください。

表 3-1 最大ケーブル長

ケーブルタイプ	ケーブルサイズ	最大長
専用4線ケーブル	適用なし	300 メートル（1000 フィート）
お客様手配の4線ケーブル		
・電源配線（VDC）	22AWG （0.35mm^2）	90 メートル（300 フィート）
	20AWG （0.5mm^2）	150 メートル（500 フィート）
	18AWG （0.8mm^2）	300 メートル（1000 フィート）
・信号配線（RS-485）	22AWG （0.35mm^2）以上	300 メートル（1000 フィート）

3.2.4 直管長

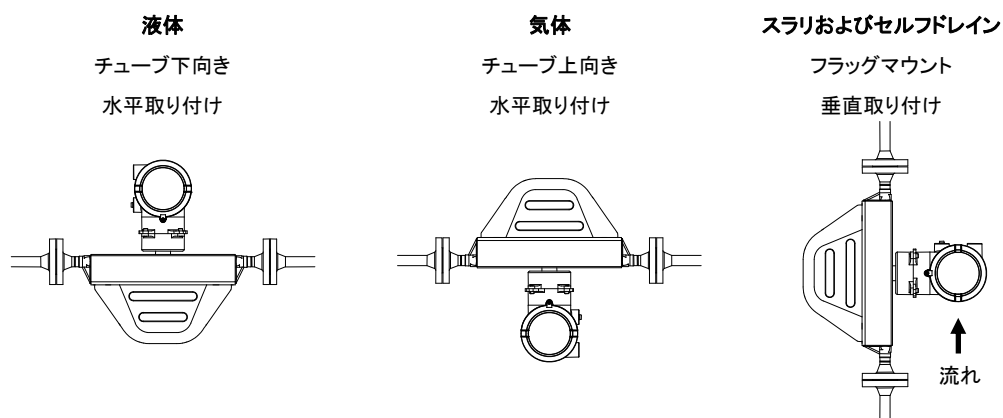
クリーンフローRシリーズ流量計は、上流側および下流側の配管に直管部分を設ける必要はありません。

3.2.5 バルブ

センサとトランスミッタの設置後に行うゼロ点調整時には、プロセス流体の流れを完全に停止し、計測チューブをプロセス流体で満管状態にする必要があります。ゼロ点調整時に流れを停止するために、下流側に停止バルブを設けることをお勧めします。ゼロ点調整の詳細については、9.5 項または 15.3 項を参照してください。

3.3 センサの取り付け方向

計測チューブがプロセス流体で満管状態であれば、センサはどの方向に取り付けても正常に作動します。クリーンフローRシリーズ流量計は、図 3-4 で示す取り付け方向を推奨します。

図 3-4 推奨取り付け方向

3.3.1 流れ方向矢印

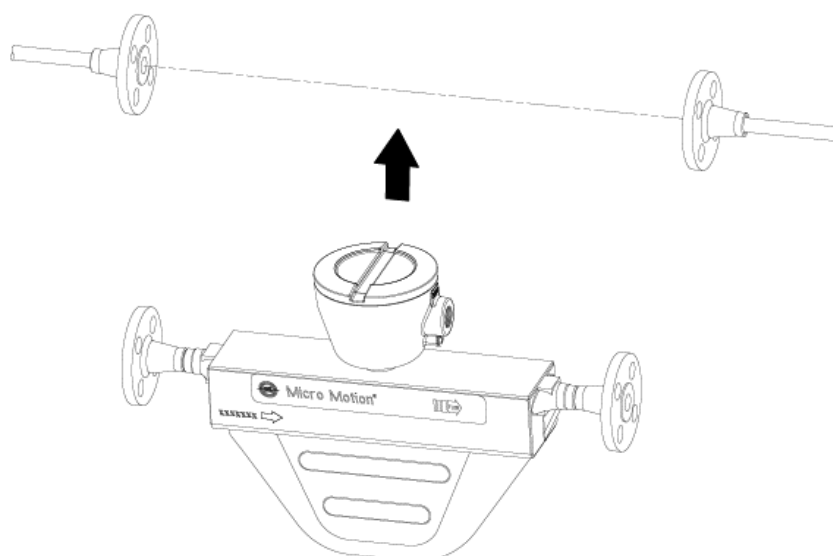
センサには流れ方向を示す矢印(図 3-1、3-2 を参照)がついています。流れ方向矢印が実際のプロセスの流れ方向と一致するようにセンサを取り付けてください。

3.3.2 垂直配管

センサが垂直配管に取り付けられている場合は、液体およびスラリはセンサを通して上方向に流れるようにしてください。気体の場合には、上向きでも下向きでも構いません。

3.4 センサの取り付け

基本的な配管手順に従い、プロセス接続口にかかるトルクおよび曲げ負荷をできるだけ小さくしてください。図 3-5 はセンサの取り付け方法を示しています。電線管接続口を下に向けて配線を行い、結露や過度の湿気を防止してください。端子箱やコアプロセッサの電線管口は、配線を行い易くするために回転させることができます。

図 3-5 Rシリーズセンサの取り付け

4 センサの配線

4.1 概要

本章ではクリーンフローRシリーズ流量計の配線方法を説明します。
トランスミッター体型をお選びいただいた場合には本章は必要ありません。
４線接続別置型のトランスミッタをお選びいただいた場合には本章を参照してください。

4.2 コアプロセッサから4線接続別置型トランスミッタへの配線

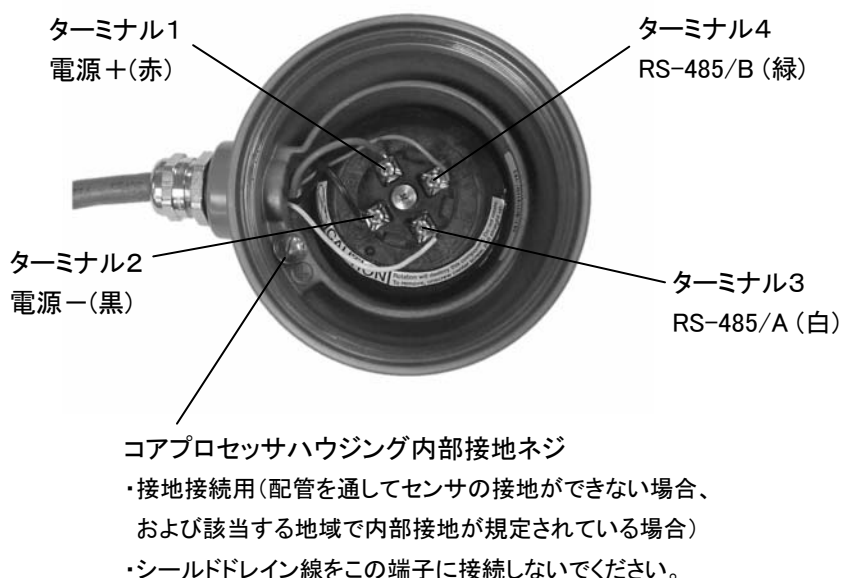
コアプロセッサからトランスミッタへの4線ケーブルの接続は次の手順で行ってください。

1. コアプロセッサからカバーを外してください。
2. ４線ケーブルの芯を確認してください。日東精工（株）の4線ケーブルは2組の２芯ケーブルから成っています。1組（赤と黒）は 18AWG（0.75mm^2）の VDC 接続用です。もう1組（緑と白）は 22AWG（0.35mm^2）の RS-485 接続用です。４芯をそれぞれコアプロセッサの番号が付いた端子に接続し、トランスミッタ側の端子と番号が該当することを確認してください。（図 4-1 参照）
3. コアプロセッサカバーを取り付けてください。
4. トランスミッタの配線は 6.3 項または 13.3 項を参照してください。
（トランスミッタの４線シールドケーブルとシールドドレイン線は接地しないでください。）

⚠注意

コアプロセッサおよびトランスミッタハウジングのシールが不完全な場合、短絡を生じさせ流量計の損傷や測定誤差の原因となります。

- カバーをしっかり閉めてください。
- ガスケットとOリングが一体になっていることを確認してください。
- シールする前に、Oリングはすべてグリースアップしてください。
- 電線管接続口またはケーブルには水切り部を設けてください。
- 電線管接続口をすべてシールしてください。

図 4-1 コアプロセッサの配線

5　1700トランスミッタの設置

5.1　概要

本章では1700トランスミッタの設置方法を説明します。手順は次の通りです。

- トランスミッタと他の流量計構成機器の設置場所決定（5.2 項参照）
- トランスミッタの設置（5.3 項参照）
- 流量計の接地（5.4 項参照）
- 流量計への電源供給（5.5 項参照）
- ディスプレイの回転（ディスプレイ付きで必要な場合）（5.6 項参照）

5.2　適切な設置場所の決定

トランスミッタ設置の適切な場所を決定するには、トランスミッタおよびコアプロセッサの環境要件、危険場所要件、電源の位置、ケーブルの長さ、そして保守点検における操作性さらにディスプレイの視認性（ディスプレイ付きの場合のみ）について考慮してください。

5.2.1　環境要件

トランスミッタの環境要件は次の温度、湿度、振動について考慮してください。

温度限界

トランスミッタは周囲温度範囲が－40～60℃（-40～140゜F）の場所に設置してください。
可能なかぎり、トランスミッタが直射日光にさらされない場所をお選びください。
設置場所の条件によって周囲温度要件は異なります。

湿度限界

トランスミッタは湿度範囲が 5～95%、60℃（140゜F）で結露しない場所に設置してください。

振動限界

トランスミッタは IEC68.2.6 に適合し、5～2,000Hz を 1G で 50 回掃引する振動に耐えます。

5.2.2　危険場所の区分

トランスミッタを危険場所に設置する場合には

- トランスミッタが適切な防爆認定品であることをご確認ください。防爆品である場合にはトランスミッタハウジングに認定銘板が付いています。
- トランスミッタとセンサを接続するケーブルは防爆要件を満たしているものを使用してください。

5.2.3 電源

トランスミッタは AC または DC 電源へ接続してください。トランスミッタは自動で切り替わるフリー電源仕様になっています。

AC 電源

AC 電源を使用する場合、次の条件を満たすものを使用してください。

- 85−265Vac
- 50／60Hz
- 通常 6W、最大 11W

DC 電源

注:これらの要件はケーブルあたり1台のトランスミッタの設置を前提にしています。
1本のケーブルで複数のトランスミッタに電源を供給することは基本的に避けてください。
DC 電源を使用する場合は次の条件を満たすものを使用してください。

- 18−100Vdc
- 通常 6W、最大 11W
- 電源投入時、トランスミッタには最低 1.5A の電流が瞬間的に流れます。これに耐えられる電源を使用してください。
- 電源ケーブルの長さと抵抗は 0.5A の負荷電流で、電源端子で最低 18Vdc が確保できるように選定してください。ケーブルの選定に関しては表 5−1 を参照し、次式で計算してください。

最小供給電圧 ＝ 18V ＋(ケーブル抵抗 × ケーブル長 × 0.5A)

表 5−1 電源ケーブル抵抗(20℃において)

ケーブルサイズ	抵抗[1]
14AWG	0.0050Ω/フィート
16AWG	0.0080Ω/フィート
18AWG	0.0128Ω/フィート
20AWG	0.0204Ω/フィート
$2.5mm^2$	0.0136Ω/メートル
$1.5mm^2$	0.0228Ω/メートル
$1mm^2$	0.0340Ω/メートル
$0.75mm^2$	0.0460Ω/メートル
$0.5mm^2$	0.0680Ω/メートル

(1) これらの値は、銅線を基準にワイヤとケーブル両方の抵抗を含んでいます。銅以外の素材のワイヤを使用する場合、そのワイヤタイプの抵抗率を参照してください。

例 トランスミッタを DC 電源から 3.8m(350 フィート)の位置に取り付けました。
16AWG ケーブルを使用したい場合に必要な DC 電源の電圧は次のように計算されます。

最小供給電圧 ＝ 18 ＋(ケーブル抵抗 × ケーブル長 × 0.5A)
最小供給電圧 ＝ 18 ＋(0.0080Ω/フィート × 350 フィート × 0.5A)
最小供給電圧 ＝ 19.4V

5.2.4 流量計ケーブル長

センサー体型をご使用になる場合、本項は必要ありません。

センサ別置型の場合、流量計を構成する機器を接続する最大ケーブル長は、ケーブルタイプにより異なります。表 5-2 を参照してください。

表 5-2 最大ケーブル長

ケーブルタイプ	ケーブルサイズ	最大長
専用4線ケーブル	適用なし	300 メートル（1000 フィート）
お客様手配の4線ケーブル		
・電源配線（VDC）	22AWG （$0.35mm^2$）	90 メートル（300 フィート）
	20AWG （$0.5mm^2$）	150 メートル（500 フィート）
	18AWG （$0.8mm^2$）	300 メートル（1000 フィート）
・信号配線（RS-485）	22AWG （$0.35mm^2$）以上	300 メートル（1000 フィート）

5.2.5 保守点検時の操作性

トランスミッタはその端子、および必要ならそのディスプレイにアクセスしやすいような場所、向きに取り付けてください。

5.3 トランスミッタの設置

トランスミッタ電線管口が上を向かない限りどのような向きに取り付けていただいてもかまいません。トランスミッタの外形は 2.3 項を参照してください。

⚠注意

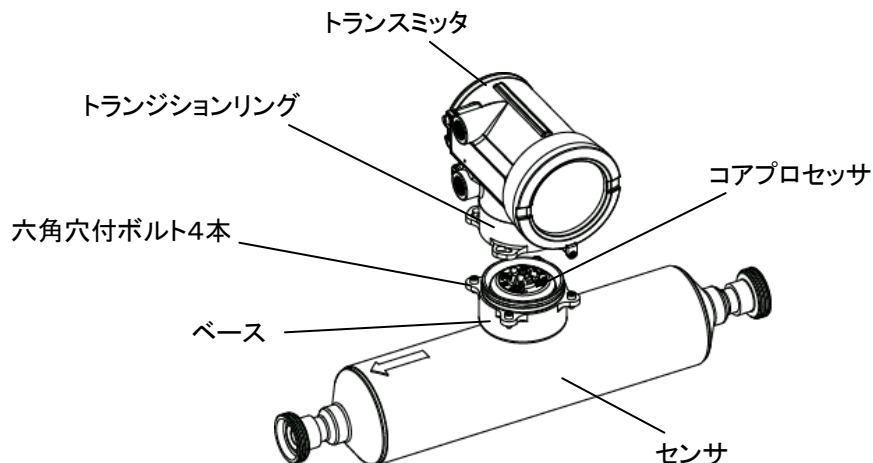
結露または過剰な湿気を生じるような場所への設置はトランスミッタを損傷したり、測定エラーの原因になります。

- ガスケットおよびOリングが正しく取り付けられていることを確認してください。
- トランスミッタのハウジングやコアプロセッサハウジングの開け閉めの際、Oリングにグリースを塗ってください。
- トランスミッタの電線管口が上を向くような方向に取り付けないでください。
- ケーブルおよび電線管にたわみを下方に持たせてください。
- 電線管口はすべてシールしてください。
- トランスミッタのキャップは完全に締め付けてください。

5.3.1 センサー体型の取り付け

センサー体型設置の場合、特別な設置条件はありません。

コアプロセッサ上に取り付けられたトランスミッタは 90 度ごと 360 度まで4つの向きに回転させることができます。図 5-1 を参照してください。

図 5-1 トランスミッタの回転

> **⚠注意**
>
> **コアプロセッサとトランスミッタを接続するケーブルを傷めると測定エラーまたは故障の原因になります。**
>
> コアプロセッサとトランスミッタを接続するケーブルの破損を防ぐため、回転する際トランスミッタをコアプロセッサからあまり（数センチ以上）離さないようにしてください。流量計に組み付ける場合、ケーブルを曲げたり、挟んだりしないよう注意してください。

コアプロセッサ上のトランスミッタを回転する手順

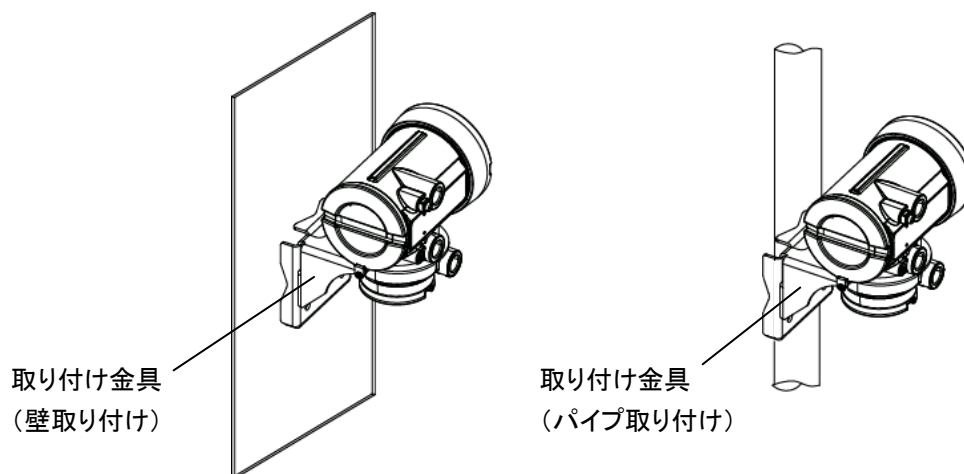
1. トランスミッタをベース上に締め付けている4本の六角穴付ボルトを緩めます。
2. トランスミッタを反時計方向に回転し、六角穴付ボルトがかまない位置まで回します。
3. ゆっくりとトランスミッタを持ち上げ、六角穴付ボルトからはずします。この際トランスミッタとコアプロセッサを接続するケーブルを断線もしくは損傷させないように注意してください。
4. トランスミッタをお望みの方向に回転させ、六角穴付ボルトのスロットにあわせます。 ケーブルを挟んだり、引っ張らないようにしてください。
5. ゆっくりとトランスミッタをベースにおろして、スロットに六角穴付ボルトがはいるようにしてください。
6. トランスミッタを時計方向に回転し、六角穴付ボルトの締め付け位置まで回してください。
7. 六角穴付ボルトを 2.3～3.4N-m(20～30in-lbs)のトルクで締め付けてください。

> **⚠注意**
>
> **コアプロセッサをねじるとセンサを破損することになります。**
>
> センサを破損させないためにコアプロセッサの向きを変えないでください。

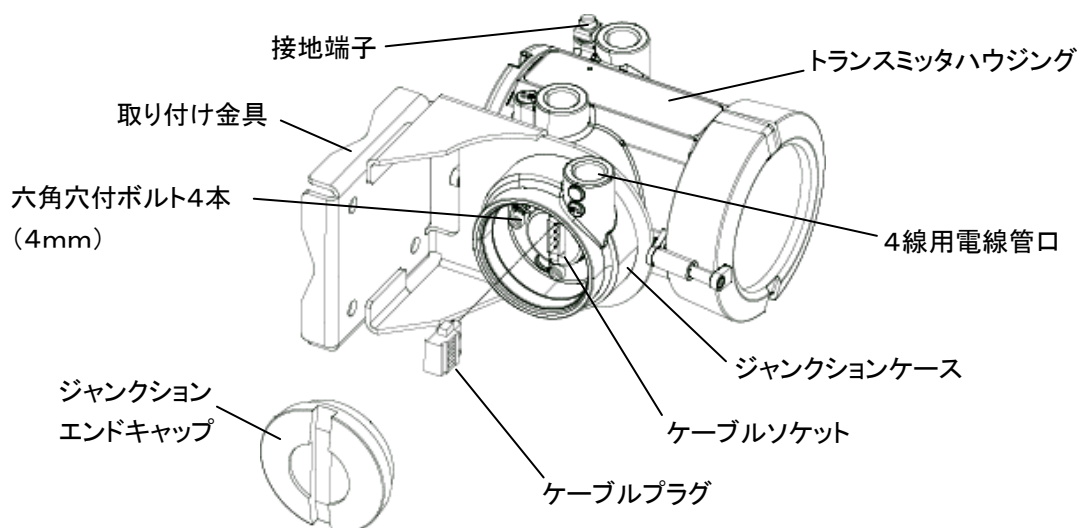
5.3.2 ４線式接続別置型トランスミッタの取り付け

４線式接続別置型トランスミッタの設置の場合には図 5-2 を参照の上、トランスミッタ付属の取り付け金具を使用してください。パイプ取り付けおよび壁取り付けの両方を図示してあります。

トランスミッタは端子への結線作業および（ディスプレイがある場合は）ディスプレイの操作が容易にできる位置と方向に取り付けてください。

図 5-2 ４線式接続別置型トランスミッタの設置 ― 壁取り付けとパイプ取り付け

トランスミッタの取り付け手順

1. 図 5-3 に示す部品を確認してください。寸法は 2.3 項を参照してください。
2. 必要なら、ブラケットに対してトランスミッタの向きを直してください。
   (a) ジャンクションケースからジャンクションエンドキャップをはずしてください。
   (b) ジャンクションケース内の４mm六角穴付ボルトを４本緩めてください。
   (c) ご希望の向きになるようブラケットを回してください。
   (d) 3～4N-m(30～38in-lbs)のトルクで六角穴付ボルトを締め付けてください。
   (e) ジャンクションエンドキャップを元通り取り付けてください
3. 取り付け金具を壁もしくはパイプに取り付けます。パイプ取り付けの場合、お客様に2本のUボルト（サイズ：W1/4×2”または W5/16×2”）を用意していただく必要があります。

図 5-3 トランスミッタの部品 ― ４線式別置型トランスミッタの設置

5.4 流量計の接地

接地要件は取り付け形態により異なります。(図 5-1、5-2 参照)

⚠注意

不適切な接地は、測定エラーを招くことがあります。

トランスミッタを直接接地するか、または工場の接地要件に従ってください。

該当する地域に規定がない場合、下記の接地手順に従ってください。

- 14AWG(2.5mm^2)以上のサイズの銅線ワイヤを使用してください。
- すべての接地リード線を、1Ωインピーダンス未満にして、できるだけ短くしてください。
- 接地リードを直接接地するか、または工場の規定に従ってください。

5.4.1 センサー体型トランスミッタの接地

すべての部品が一緒に取り付けられるセンサー体型トランスミッタの接地は1点で行ってください。プロセス配管が接地基準を満たしている場合、配管を通してセンサ/コアプロセッサ/トランスミッタを接地するよう推奨します。

配管を通して接地できない場合、トランスミッタの内部および外部に用意されている接地端子(図5-3、5-4 参照)を使用してください。接地は設置場所の接地基準に従って行ってください。

5.4.2 4線接続別置型トランスミッタの接地

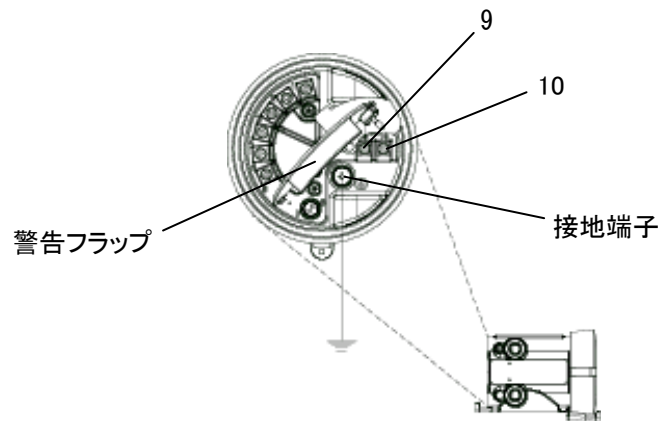
4線接続別置型の場合、コアプロセッサ付きセンサに接地端子が1点、トランスミッタには別に接地端子が必要です。トランスミッタを接地するためにはトランスミッタの内部および外部に用意されている接地端子(図 5-3、5-4 参照)を使用してください。接地は設置場所の接地基準に従って行ってください。

プロセス用配管が接地の基準を満たしていれば、配管を通してセンサ/コアプロセッサの接地を行うよう推奨します。センサが配管を通して接地できない場合は、接地ワイヤを、コアプロセッサに付いている外部または内部接地端に接続してください。センサ/コアプロセッサの接地は設置場所の接地基準に従って行ってください。

5.5 電源供給

設置形態に関らず、電源をトランスミッタへ供給する必要があります。トランスミッタの電源供給要件については、5.2.3 項を参照してください。

電源を警告フラップ下の端子 9 と 10 へ接続してください。ラインまたは＋電源を端子 10 へ、ニュートラルまたは－電源を端子 9 へ接続してください。電源の接地は警告フラップ下の接地端子を使用して行ってください。図 5-4 を参照してください。

図 5-4 トランスミッタ電源の配線

5.6 ディスプレイの回転

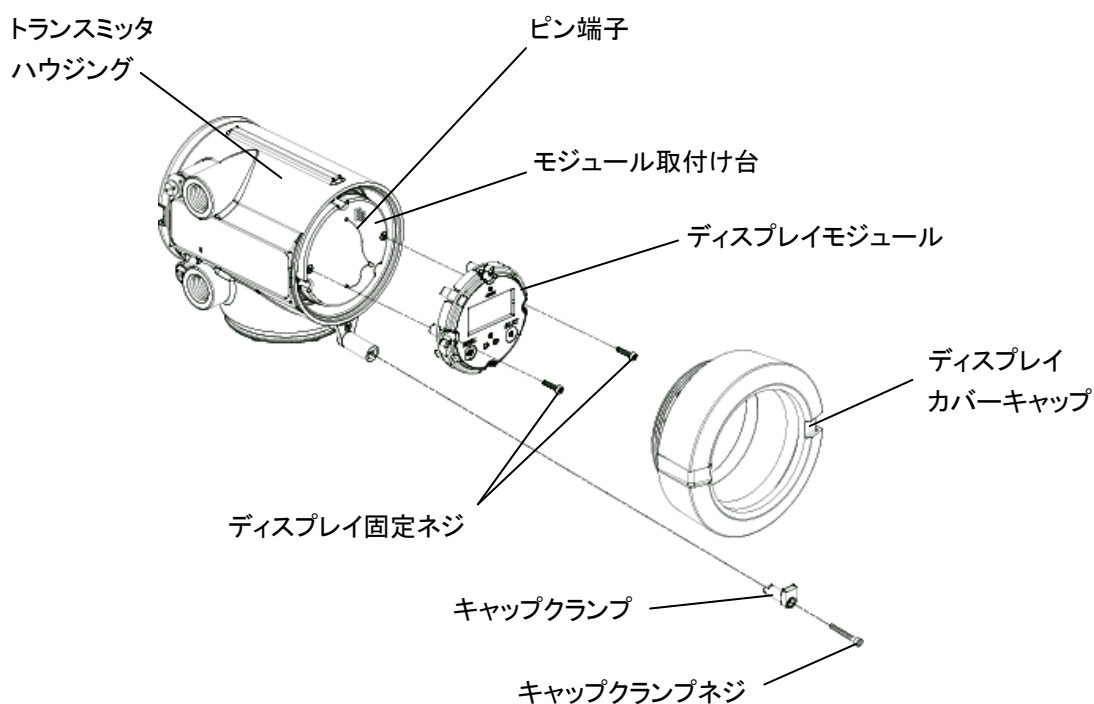
トランスミッタのディスプレイは 90 度ごと 360 度まで向きを変えることができます。

⚠警告
爆発性ガスのある場所でディスプレイカバーキャップをあけると、爆発を引き起こす場合があります。 爆発を防ぐため、ディスプレイキャップを開ける前には、電源を遮断し、トランスミッタのハウジングに記載された時間だけ待つようにしてください。

⚠警告
ディスプレイを乾いた布等で拭くことは、静電気によるスパークにより爆発性ガスの危険地域では爆発を引き起こす可能性があります。 爆発を防ぐため、危険場所ではディスプレイを拭くのに濡れた布を使用してください。

ディスプレイの回転の手順

1. トランスミッタの電源を遮断してください。
2. キャップクランプをとめているネジを緩めてはずしてください。図 5-5 を参照してください。
3. ディスプレイカバーキャップを反時計方向に廻してトランスミッタハウジングからはずしてください。
4. ディスプレイモジュールを押さえながら、とめている2本のネジを注意してゆるめて(必要ならはずして)ください。
5. 接続ピンに注意してディスプレイモジュールを抜いてください。
6. ディスプレイモジュールを向けたい位置に回転してください。
7. ディスプレイモジュールの接続ピンを新しい場所の穴に正しく挿入しながら取り付けます。
8. ディスプレイモジュールをとめているねじを締めて固定します。
9. ディスプレイカバーキャップを時計方向にしっかりと止まるまでねじ込みます。
10. キャップクランプを元通りねじ止めします。
11. トランスミッタの電源を投入します。

図 5-5 ディスプレイ、展開図

6　1700トランスミッタのセンサへの配線

6.1　概要

本章ではクリーンフローRシリーズ流量計の1700トランスミッタのセンサへの配線方法を説明します。

トランスミッター体型をお選びいただいた場合には本章は必要ありません。“7　1700トランスミッタの出力配線”へお進みください。

４線接続別置型のトランスミッタをお選びいただいた場合には本章を参照してください。

> **⚠注意**
>
> **大きな電磁場は、流量計の通信信号を妨害することがあります。**
>
> ケーブルや電線管の不適当な配線は、計測エラーや流量計の故障を引き起こすことがあります。計測エラーや流量計の故障を防ぐために、大きな電磁場を生成するトランス、モータ、および電力線などの装置からケーブルや電線管を遠ざけてください。

6.2　ケーブルタイプ

日東精工（株）では、シールドタイプと外装ケーブルの２種類の４線ケーブルを提供しています。どちらのタイプもシールドドレイン線です。

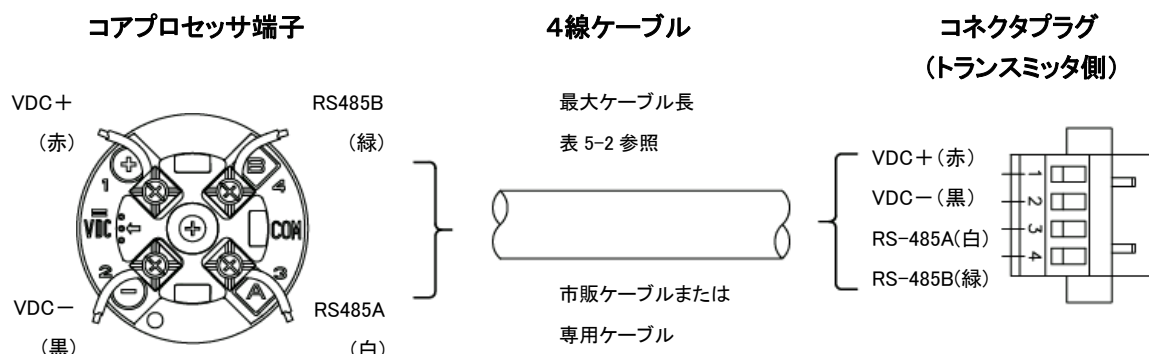
お客様が4線ケーブルを用意される場合の要件は次の通りです。

- ツイストペア構造
- 表 5-2 記載されている太さ（ワイヤゲージ）に適合のこと。
- コアプロセッサを危険場所に設置する場合には、危険場所の要件に適合のこと。

6.3　４線接続別置型トランスミッタの配線

次の手順に従い、ケーブルを接続してください。

1. 4.2 項に従い、ケーブルをコアプロセッサに接続してください。
2. トランスミッタへケーブルを接続するには、
   a. ４線ケーブルの芯を確認してください。日東精工（株）の専用4線ケーブルは、VDC(電源)接続に必要な18AWG（0.75 mm^2）の赤と黒の１組と、RS-485 接続に必要な 22 AWG（0.35mm^2）の緑と白の１組で構成されています。
   b. ４線ケーブルをコアプロセッサから、トランスミッタの端子 1-4 へ接続します。図 6-1 を参照してください。シールド、編み線、またはドレイン線をトランスミッタ側で接地しないでください。

図 6-1　コアプロセッサとトランスミッタ間の4線ケーブル

7 1700トランスミッタの出力配線

7.1 概要

本章ではクリーンフローRシリーズ流量計1700トランスミッタの出力配線方法を説明します。

7.2 出力端子および出力形式

表 7-1 に、1700トランスミッタの端子で利用可能な出力および通信プロトコルを示しています。

表 7ー1 端子および出力形式

端子	モデル 1700 出力タイプ	通信
1 & 2	電流出力/Bell202(1)	HART
3 & 4	周波数出力	なし
5 & 6	RS-485	Modbus(デフォルト) HART

(1) Bell202 信号は電流出力に重畳させてあります。

7.3 出力の配線

出力の配線はアナログ出力機能および HART または Modbus プロトコルをどのように使用するかによって異なってきます。

この章では出力の配線の例を説明します。

- 図 7-1 で電流出力 (端子 1-2)および周波数出力(端子 3-4)の配線
- 図 7-2 で電流出力に HART 通信信号を付加して使用する場合の電流出力 (端子 1-2)の配線
- 図 7-3 で RS-485 出力(端子 5-6)を使用する場合の配線
- 図 7-4 でトランスミッタを HART マルチドロップネットワークで使用する場合の配線

お客様の責任において、該当する地域または国の安全規格および電気規格に適合していることを確認の上、設置していただきますようお願いいたします。

図 7-1 電流出力の基本配線

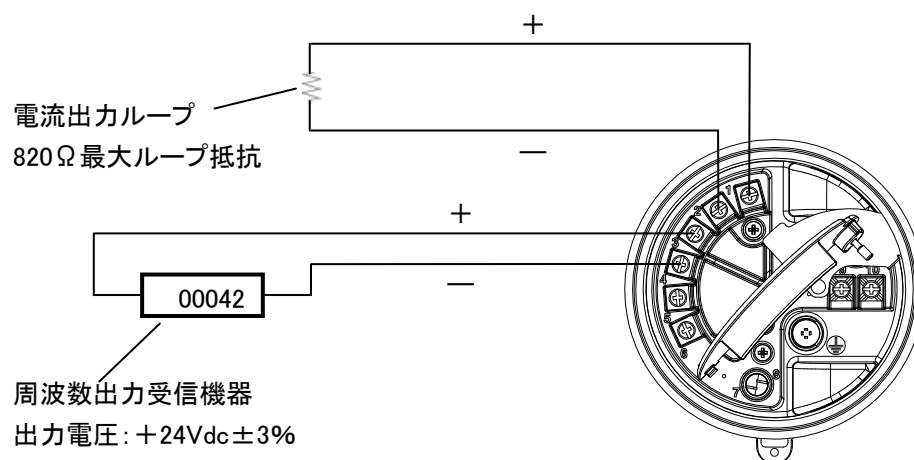



図 7-2 HART 通信利用時の電流出力配線

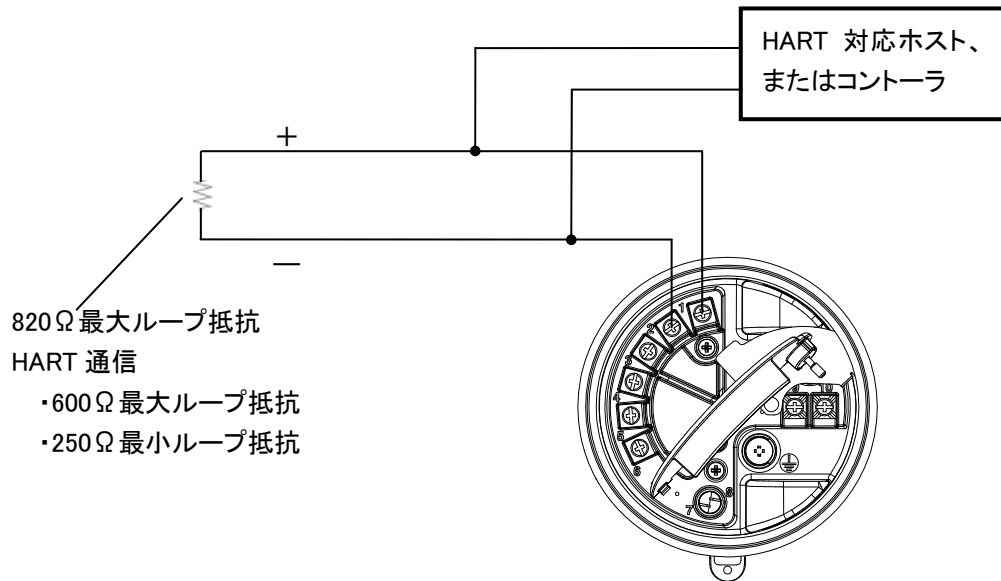



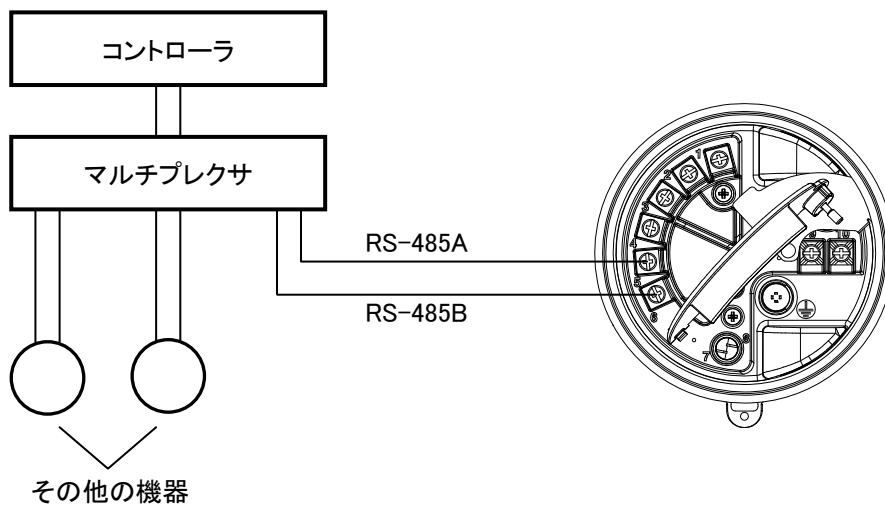
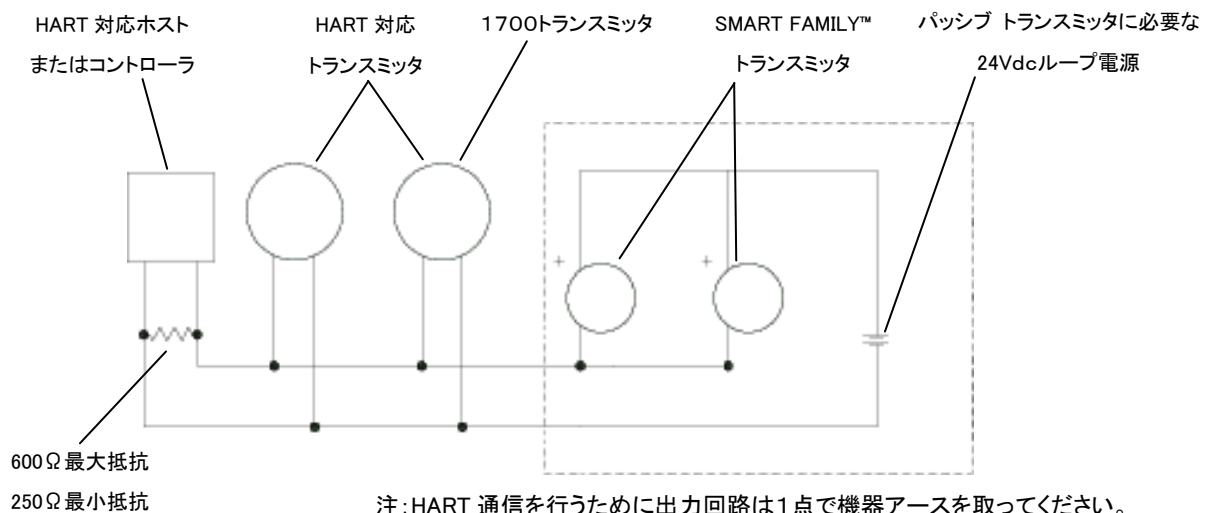
図 7-3 周波数出力の基本配線

注: RS-485 通信ケーブルはシールドタイプを使用してください。

図 7-4 SMART FAMILY™ トランスミッタおよび HART マルチドロップ配線

注:HART 通信を行うために出力回路は1点で機器アースを取ってください。

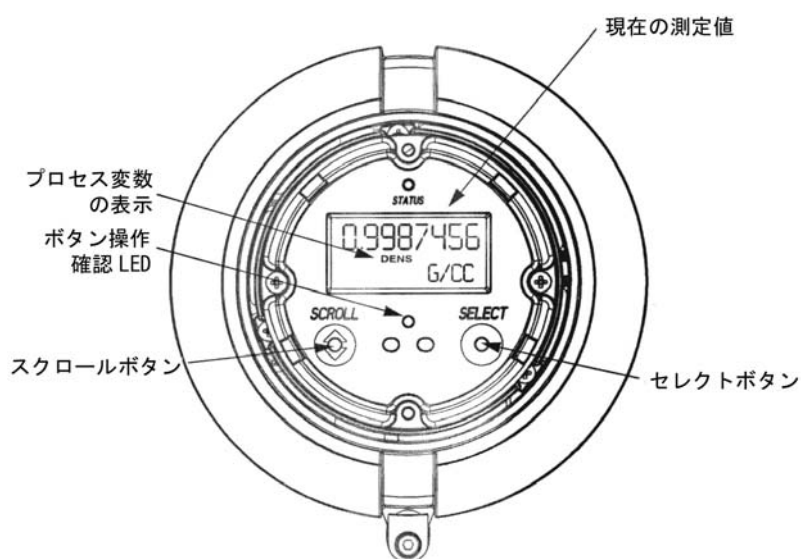
8 ディスプレイ

8.1 概要

本章ではディスプレイの基本的な操作方法と表示されるメニューについて説明します。これにより簡単にトランスミッタの設定を行うことが可能です。

8.2 ディスプレイパネル

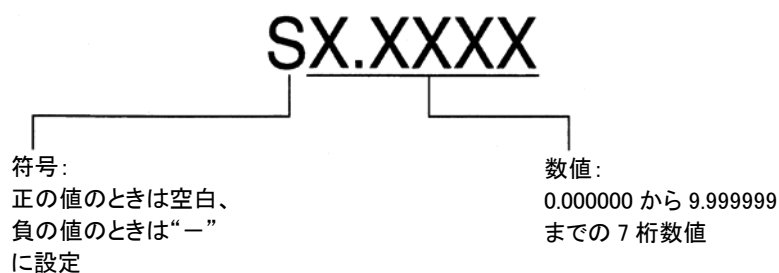
ディスプレイのレイアウトは図 8-1 に示す通りです。

図 8-1 ディスプレイ

【Scroll】と【Select】ボタンは赤外線反射検知方式です。ボタンを押す操作はボタンの近くのガラス面を触ることで可能です。ボタンを操作した確認信号としてボタン操作確認 LED が赤く光ります。

8.3 ディスプレイでの数値入力方法

電流出力あるいはパルス（周波数）出力のレンジ設定値を入力する際にディスプレイにはきまった方法があります。レンジ及びスケール値の入力は次の十進表記又は指数表記の方法に従ってください。

最初に設定画面に入るとき、数値は十進表記で表示されます。

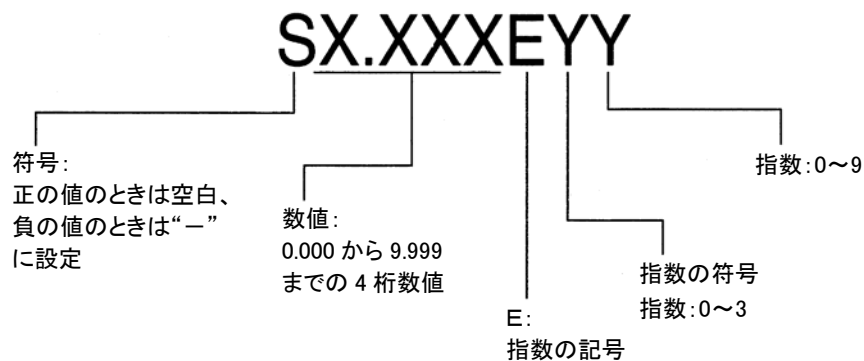
注）ここではディスプレイで数値を入力する段階まで正しく行われた後の数値入力するためだけの手順を説明します。

数値の変更手順

1. 【Select】を押すと桁が左に移動します。いちばん左の桁で【Select】を押すといちばん右の桁に移動します。
2. 【Scroll】を押して数値を変更します。いちばん右の桁に表示される“E”は、指数表記に変更するときに使用します。

符号の変更手順

1. いちばん左の桁は符号を入力できます。【Select】を押していちばん左の桁へ移動します。
2. 【Scroll】を押して正の値のときは空白、負の値のときは“－”を選定します。

小数点位置の変更手順（最大：小数点以下第4位まで）

1. 【Select】を押して小数点を選択します。
2. 小数点を移動させる場合は、【Scroll】を押して小数点を削除して1桁左へ移動します。
3. 小数点をご希望の位置まで、【Select】を押して桁を移動します。桁を移動するとき、小数点は各々の桁間を移動します。
4. 小数点がご希望の位置にあるときに、【Scroll】を押すと、この位置に小数点を固定して1桁左へ移動します。

十進表記から指数表記への変更手順

1. 【Select】を押していちばん右の桁に移動します。
2. 【Scroll】を押して“E”を表示させ、【Select】を押します。2桁の指数を入力できる表示に変わります。
   (a) 【Select】を押してご希望の桁を選択し、【Scroll】を押して数値を入力します
   (b) 2桁の指数表記の1桁目には、指数の符号又は、0～3 の数値が入力できます。
   (c) 2桁の指数表記の2桁目には、0～9 の数値が入力できます。
3. ご希望の指数を入力し、【Select】を押します。

指数表記から十進表記への変更手順

1. 【Select】を押して“E”の桁を選択します。
2. 【Scroll】を押して“d”を表示させ、【Select】を押します。

数値入力の終了手順

1. 数値を変更した場合 ： 同時に【Scroll】および【Select】を“SAVE”と“YES?”が交互に表示されるまで、約4秒間押し続けてください。
   - 入力した数値を確定する場合は【Select】を押してください。
   - 入力した数値を確定しない場合は【Scroll】を押してください。
2. 数値を変更しなかった場合 ： 同時に【Scroll】および【Select】を約4秒間押し続けると前画面に戻ります。

8.4 ディスプレイメニュー

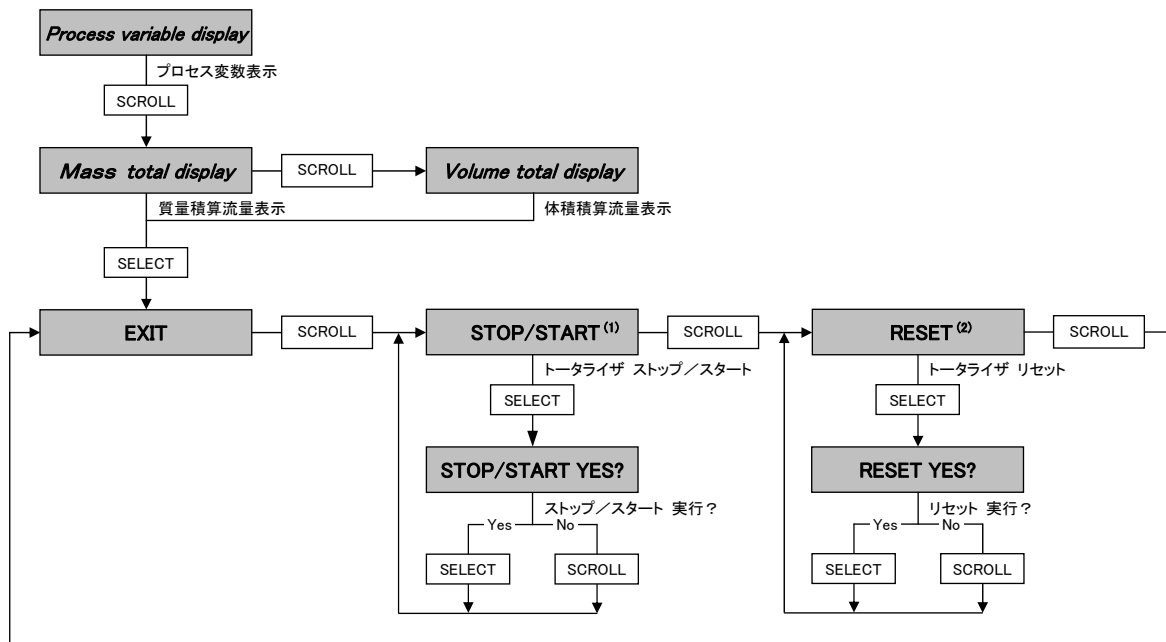
図 8-2 トータライザの使用

(1) トランスミッタのディスプレイから TOTALS STOP の設定を有効にした場合に表示されます。
(2) トランスミッタのディスプレイから TOTALS RESET の設定を有効にした場合に表示されます。

図 8-3 オフラインメニュー

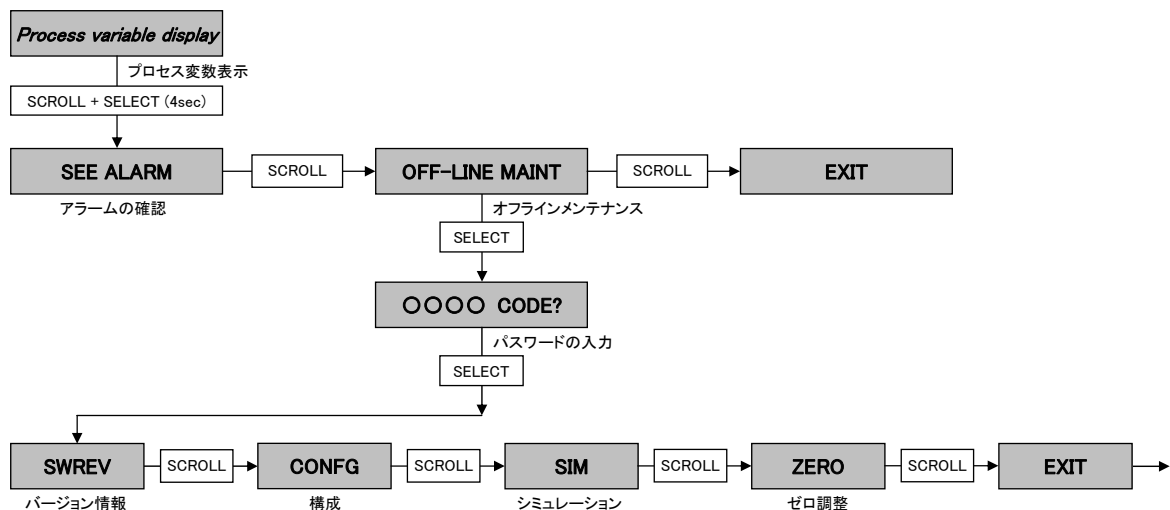
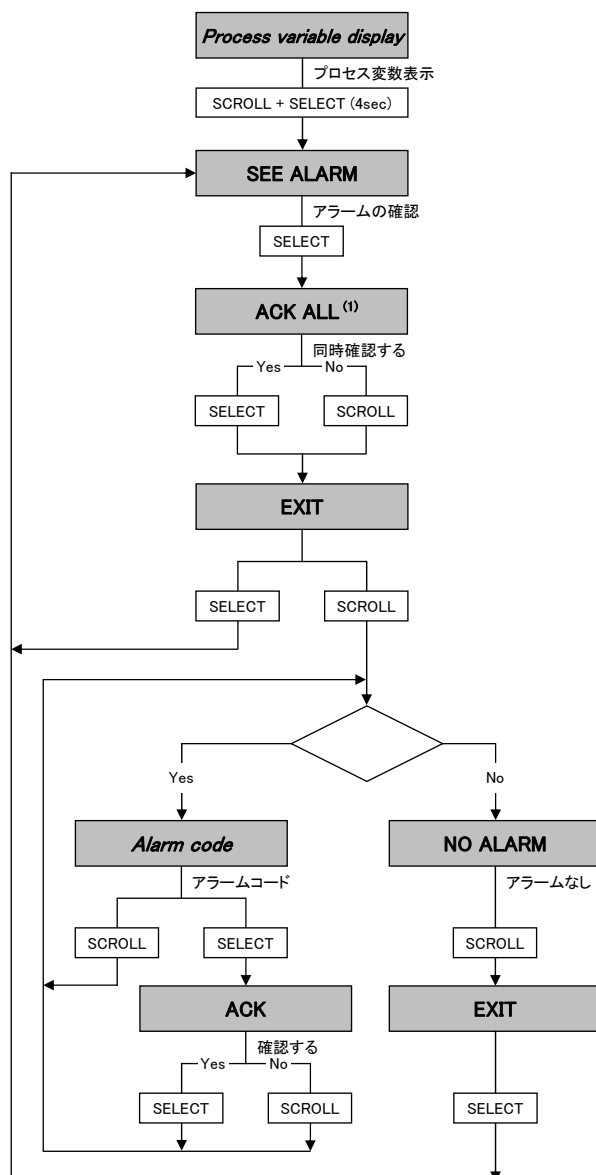



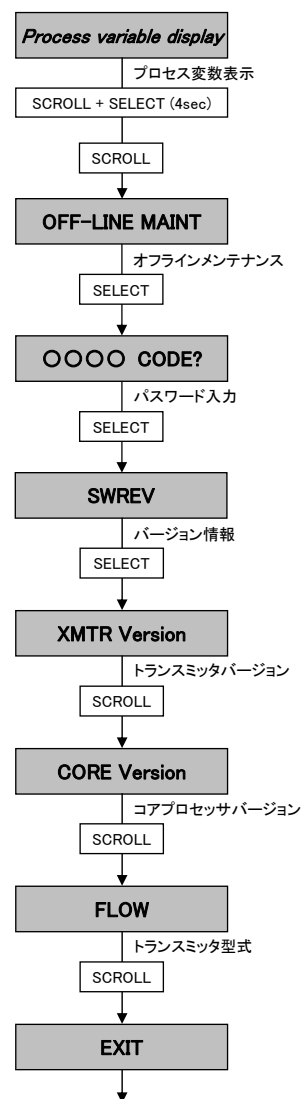
図 8-4 アラームの確認　　図 8-5 バージョン情報

(1) トランスミッタのディスプレイからDISPLY ACKの設定を有効にした場合、確認されていないアラームがある場合に表示されます。

図 8-6 オフラインメンテナンス : 設定項目1

図 8-7 オフラインメンテナンス ： 設定項目２

※1 設定は SHOW で有効、HIDE で無効となります。
※2 設定は ENABL で有効、DISBL で無効となります。

(1) DISPLAY OFFLN を無効にすると OFF-LINE MAINT のメニューが表示されなくなりますのでご注意ください。
(2) AUTO SCROLL を有効にすると直後に SCROLL RATE が表示されスクロール速度を変更できます。
(3) CODE OFFLN と CODE ALARM を有効にすると直後に CHANGE CODE が表示されパスワードを変更できます。

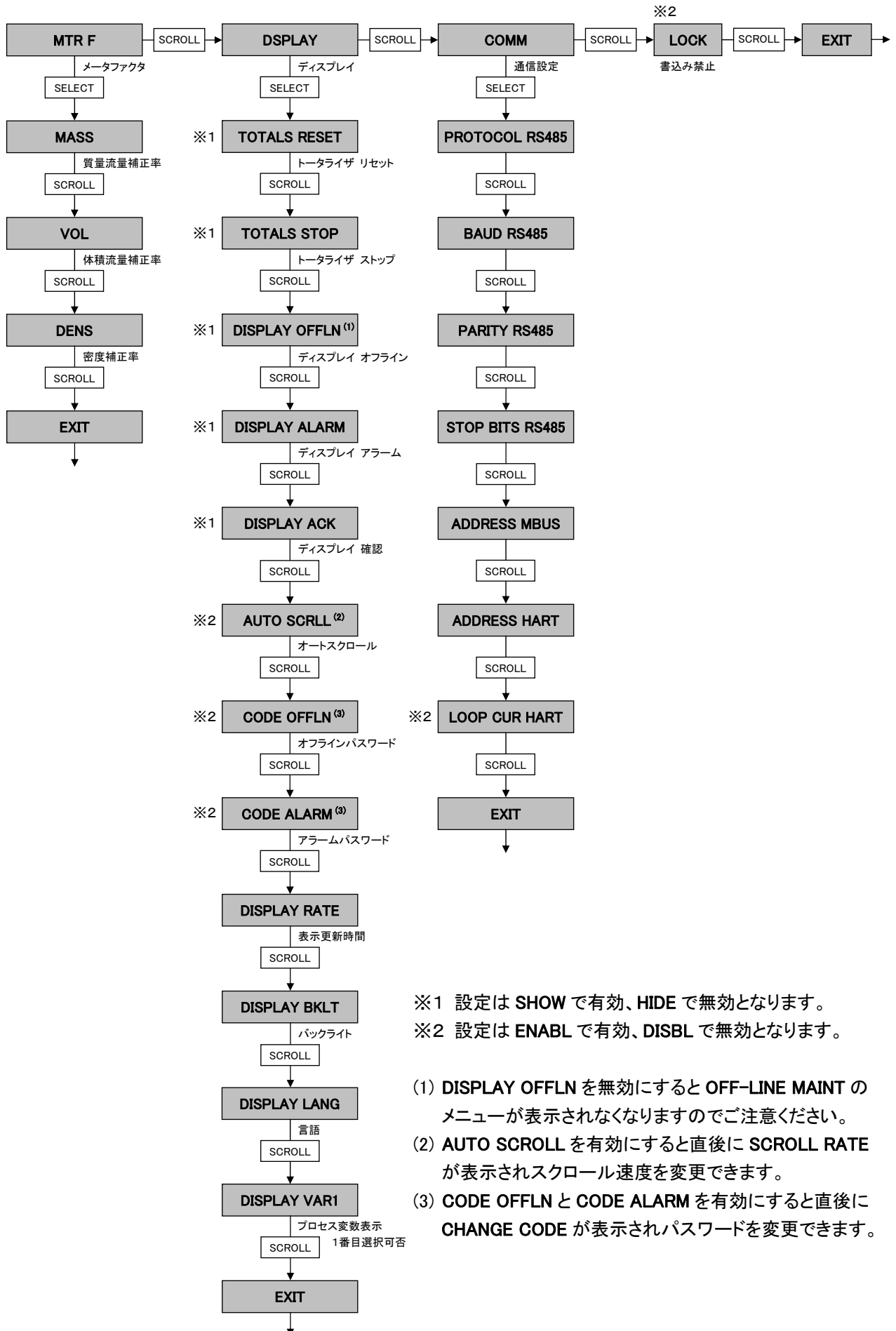



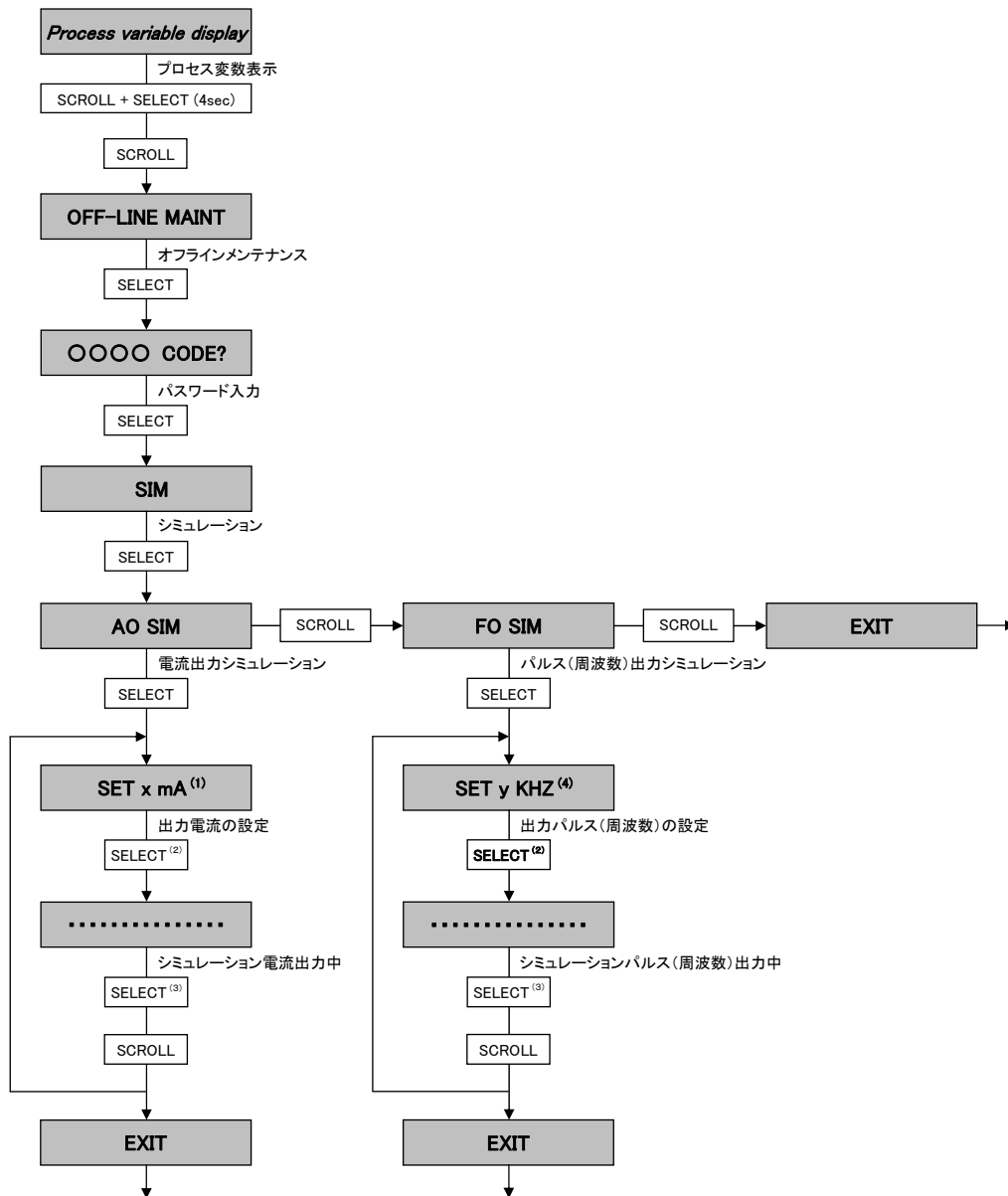
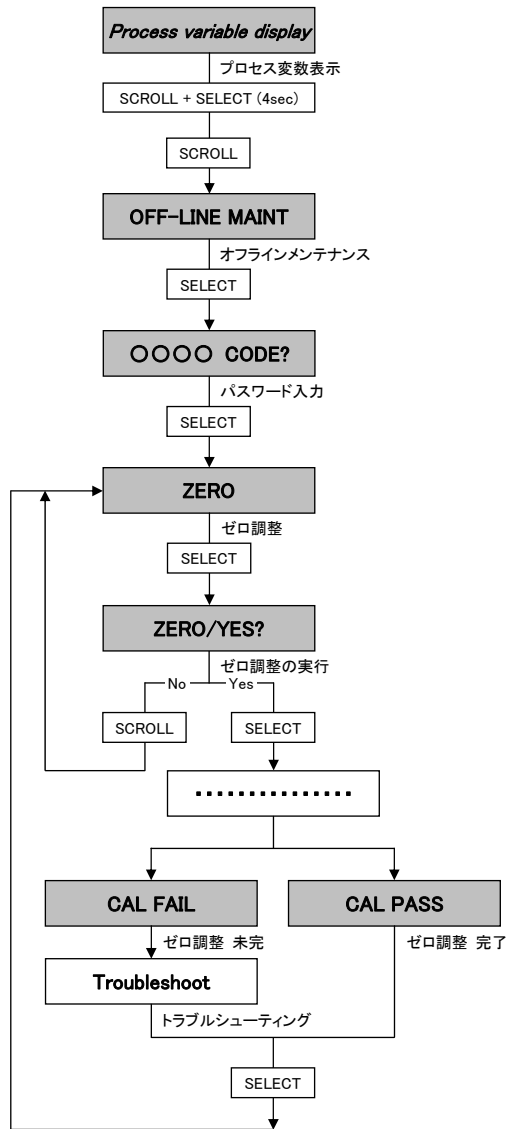
図 8-8 オフラインメンテナンス ： シミュレーション（ループテスト）

(1) 出力電流は 2, 4, 12, 20, 22mA の何れかを選択できます。
(2) 出力を開始します。
(3) 出力を終了します。
(4) 出力パルス（周波数）は 1, 10, 15kHz の何れかを選択できます。

図 8-9 オフラインメンテナンス ： ゼロ調整

9 1700トランスミッタの初期設定

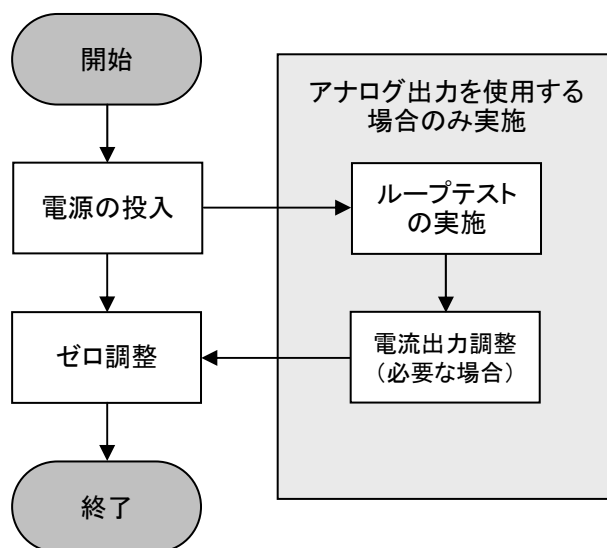
9.1 概要

本章では流量計をはじめて運転する際の手順についてご説明いたします。

次の説明する手順は、2回目以降の電源投入時に必ず実施する必要はありません。

- 電源の投入
- トランスミッタのループテスト
- 電流出力の調整
- 流量計のゼロ調整

図 9-1 に初期設定の手順を示しています。

図 9-1 設定手順

9.2 電源の供給

電源を投入する前に流量計のすべてのキャップ、カバーが正しく取り付けられていることを確認してください。

⚠危険

流量計のカバーが正しく取り付けられていない場合、電気による死傷もしくは設備の破損を引き起こすことがあります。

安全バリアの隔壁、センサケーブル端子ボックスのカバー、トランスミッタの電子回路およびモジュールのキャップが、電源投入前に正しく取り付けられていることを確認してください。

電源を投入してください。電源投入後、流量計は直ちに自動診断ルーチンを開始します。診断ルーチンが完了するとディスプレイのステータス LED が緑色に発色して点滅します。（ディスプレイを装備している場合）

9.3 ループテストの実施

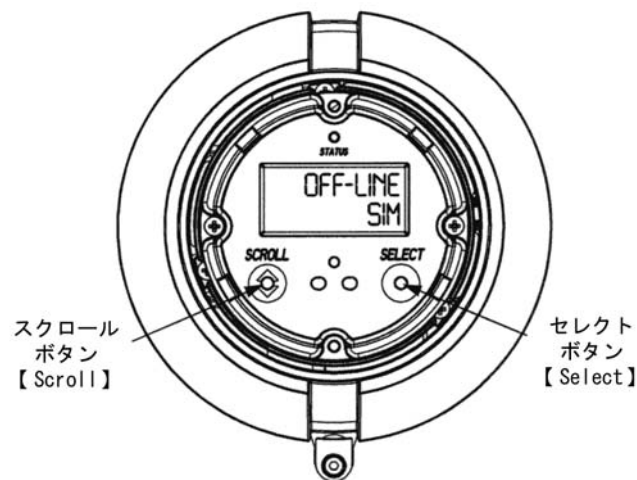
ループテストにより次のことを確認することができます。

- 電流出力およびパルス出力がトランスミッタより出力され、それを受信する装置に正しく信号が入力されている。
- 電流出力のスパン調整が必要かどうか。

ループテストはディスプレイを使用して行うことができます。

ディスプレイから行うループテストの手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE ALARM”か“OFF-LINE MAINT”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
2. “OFF-LINE MAINT”が表示されない場合は、【Scroll】を押して、“OFF-LINE MAINT”表示にしてください。
3. 【Select】を押します。
4. “CODE?”の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。(オフラインパスワード初期値:1234)
   (a) 【Scroll】を繰返し押して、パスワードの最初の数字(0－9)を選択します。
   (b) 正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c) これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
5. 【Scroll】を繰返し押して、図 9-2 の通り“OFF-LINE SIM”表示にしてください。
6. 【Select】を押します。

図 9-2 ディスプレイからのループテスト

電流出力のループテスト手順

7. 【Scroll】を押して、“AO SIM”を表示させ、再度【Select】を押します。
8. 【Scroll】を押して、“2mA”、“4mA”、“12mA”、“20mA”、“22mA”の何れかを表示させます。
9. 【Select】を押します。 トランスミッタは電流出力のシミュレーションを開始します。ディスプレイ中央をドットが横切る表示により、シミュレーションが進行中であることを知らせます。
10. 受信装置での電流を確認してください。電流値はステップ 8 で選択した何れかの電流値に相当していなければなりません。
11. 電流が確認できない場合、ループテスト不良ということになります。ループテストを中止して16.9 項を参照してください。
12. シミュレーションを終了するのは【Select】を押します。

パルス出力のループテスト手順

7. 【Scroll】を押して、“FO SIM”を表示させ、再度【Select】を押します。
8. 【Scroll】を押して、“1KHz”、“10KHz”、“15KHz”の何れか表示させます。
9. 【Select】を押します。トランスミッタはその周波数でシミュレーションを開始します。ディスプレイ中央をドットが横切る表示により、シミュレーションが進行中であることを知らせます。
10. 受信装置でのパルス(周波数)出力がステップ 8 で選択した何れかの周波数であることを確認してください。
11. 確認できない場合、ループテスト不良ということになります。ループテストを中止して 16-9 項を参照してください。
12. シミュレーションを終了するのは【Select】を押します。

13. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
14. 再度“EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
15. “OFF-LINE EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
16. 【Select】を押して、オフラインモードから抜けます。
17. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押して、プロセス変数表示に戻ります。

9.4 電流出力の調整

電流出力の調整によりトランスミッタの出力と受信装置の電流入力で共通の正しいレンジの設定を実現します。たとえばトランスミッタが 4mA を出力しなければならない時、受信装置が 3.8mA に相当する読みを示す場合があります。トランスミッタの出力を調整して受信装置が正しく 4mA 相当の読みになるよう微調整することが可能です。

電流出力の調整が必要な場合は日東精工(株)へ連絡してください。

9.5 流量計のゼロ調整

流量計を完全に据え付けた後、必ずゼロ調整を実行することが必要です。

ゼロ調整は流量計を通る流体が静止した流量ゼロの状態を流量計に設定します。

次の様な場合にもゼロ調整が必要となります。

- 流量計を取り外して再び取り付けたとき。
- 計測流体の種類を変更したとき。
- 計測流体温度が最後にゼロ調整した温度から±20℃以上変化したとき。
- 流量計前後に新たな機器を増設され、流量計に与える配管ストレスが変化したとき。

流量計のゼロ調整はディスプレイで行うことができます。

ディスプレイから行うゼロ調整の手順

1. 電源を投入して、から約 30 分間流量計のウォームアップを行ってください。
2. プロセス流体を流してセンサの温度が通常運転状態の温度に平衡するようにしてください。
3. センサの下流に設置したバルブを閉じてください。
4. センサが流体で充満された状態であることが必要です。
5. 流体が完全に静止した状態であることが必要です。

⚠注意

ゼロ調整中にセンサに流体が流れていると、ゼロ調整校正の正確さが低下し、プロセス測定の精度に影響することがあります。

センサのゼロ調整校正、およびプロセス測定の精度を高めるために、センサの流体を完全に静止させてください。

6. 同時に【Scroll】および【Select】を"SEE ALARM"か "OFF-LINE MAINT"の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
7. "OFF-LINE MAINT"が表示されない場合は、【Scroll】を押して、"OFF-LINE MAINT"表示にしてください。
8. 【Select】を押します。
9. "CODE?"の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。(オフラインパスワード初期設定:1234)
   (a) 【Scroll】を押して、パスワードの最初の数字(0－9)を選択します。
   (b) 正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c) これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
10. 【Scroll】を押して、"OFF-LINE ZERO"を表示させます。
11. 【Select】を押して、"CAL ZERO YES?"を表示させます。
12. 【Select】を押してゼロ調整を開始してください。ディスプレイ中央をドットが横切る表示により、ゼロ調整が進行中であることを知らせます。
13. "CAL FAIL"が表示された場合、ゼロ調整が完了しませんでしたので、16.6 項を参照してください。
14. "CAL PASS"が表示されたとき,ゼロ調整が完了しました。
15. "OFF-LINE EXIT" 表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
16. 【Select】を押して、オフラインモードから抜けます。
17. "EXIT"表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押して、プロセス変数表示に戻ります。

9.6 RS-485 通信設定の変更

RS485 通信設定の変更はディスプレイから行うことができます。変更できる設定項目は次のとおりです。

- プロトコル
- ボーレート
- パリティ
- ストップビット
- アドレス(プロトコルアドレス)

ディスプレイから行う RS-485 オプション変更の手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE ALARM”か“OFF-LINE MAINT”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
2. “OFF-LINE MAINT”が表示されない場合は、【Scroll】を押して、“OFF-LINE MAINT”表示にしてください
3. 【Select】を押します。
4. “CODE?”の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。(オフラインパスワード初期設定:1234)
   (a) 【Scroll】を繰返し押して、パスワードの最初の数字(0－9)を選択します。
   (b) 正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c) これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
5. 【Scroll】を繰返し押して、“OFF-LINE CONFG”を表示させます。
6. 【Select】を押します。
7. 【Scroll】を繰返し押して、“CONFIG COMM”を表示させます。
8. 【Select】を押します。
9. 【Scroll】を繰返し押して、次のメインメニュオプション表示のどれかを選択してください。
   －“PROTOCOL RS485”
   －“BAUD RS485”
   －“PARITY RS485”
   －“STOPBITS RS485”
   －“ADDRESS MBUS”
   －“ADDRESS HART”
   －“LOOP CUR HART”
   －“EXIT”
10. 選択したら、【Select】を押します。
11. プロトコル“PROTOCOL RS485”を選択した場合、以下の手順で RS-485 データプロトコルを選択します。
   (a) 【Scroll】を繰返し押して、次のオプション表示のどれかを選択してください。
   －“HART”
   －“M RTU”
   －“M ASC”
   －“NONE”
   (b) お望みのオプションが表示されたら、【Select】を押します。

12. ボードレート“BAUD RS485”を選択した場合、以下の手順で RS-485 ボードレートを選択します。
    (a) 【Scroll】を繰返し押して、次のオプション表示のどれかを選択してください。
        ―“1200”
        ―“2400”
        ―“4800”
        ―“9600”
        ―“19200”
        ―“38400”
    (b) お望みのオプションが表示されたら、【Select】を押します。
13. パリティ“PARITY RS485”を選択した場合、以下の手順で RS-485 パリティを選択します。
    (a) 【Scroll】を繰返し押して、次のオプション表示のどれかを選択してください。
        ―“ODD”
        ―“EVEN”
        ―“NONE”
    (b) お望みのオプションが表示されたら、【Select】を押します。
14. ストップビット“STOP RS485”を選択した場合、以下の手順で RS-485 ストップビットを選択します。
    (a) 【Scroll】を繰返し押して、次のオプション表示のどれかを選択してください。
        ―“1”
        ―“2”
    (b) お望みのオプションが表示されたら、【Select】を押します。
15. アドレス“ADDRESS MBUS”を選択した場合、以下の手順で設定したプロトコルに対するポーリングアドレスを読込み/書込みします。
    (a) ポーリングアドレスを入力します。
    (b) 同時に【Scroll】および【Select】を“SAVE”と“YES?”が交互に表示されるまで、約4秒間押し続けてください。
    (c) 【Select】を押して、ポーリングアドレスを確定してください。
16. アドレス“ADDRESS HART”を選択した場合、以下の手順で設定したプロトコルに対するポーリングアドレスを読込み/書込みします。
    (a) 【Scroll】を繰返し押して、0～15 の数字を選択してください。
    (b) お望みの数字が表示されたら、【Select】を押します。
17. ループカレント“LOOP CUR HART”を選択した場合、以下の手順で設定したプロトコルに対するループカレントを選択します。
    (a) 【Scroll】を繰返し押して、次のオプション表示のどれかを選択してください。
        ―“ENABL”
        ―“DISBL”
    (b) お望みのオプションが表示されたら、【Select】を押します。
18. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
19. “CONFIG EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
20. “OFF-LINE EXIT” 表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
21. 【Select】を押して、オフラインモードから抜けます。
22. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
23. 【Select】を押してプロセス変数表示に戻ります。

10 1700トランスミッタの運転

10.1 概要

本章ではトランスミッタの毎日の運転方法を次の内容で説明いたします。

- プロセス変数の表示
- 異常時の動作
- トータライザおよびインベントリー(残存量)カウントの使用

10.2 プロセス変数の表示

ここで言うプロセス変数は質量流量、体積流量、質量積算流量、体積積算流量、温度、密度の計測値を指します。プロセス変数の表示はディスプレイ上で行うことができます。

ディスプレイでの表示

表示は単位(たとえば g/cc)とともに現在表示のプロセス変数を略号の名前(密度ならば DENS)として表示します。 表示させるプロセス変数を選択する場合その略号をスクロールさせて指定することができます。

10.3 異常時の動作

プロセス変数が規定値を超えた場合、あるいはトランスミッタが異常状態を検出した場合アラームが表示されます。考えられるアラームについての対処方法は 16.11 項を参照してください。

アラームの確認はディスプレイ上で行うことができます。

10.3.1 ディスプレイ上でのアラーム表示

ディスプレイではステータス LED でアラームを表示します。図 10-1 を参照してください。表 10-1 に示すとおり、ステータス LED は6通りのアラームのうち1つを識別できる点灯をします。

図 10-1 アラームメニュー表示

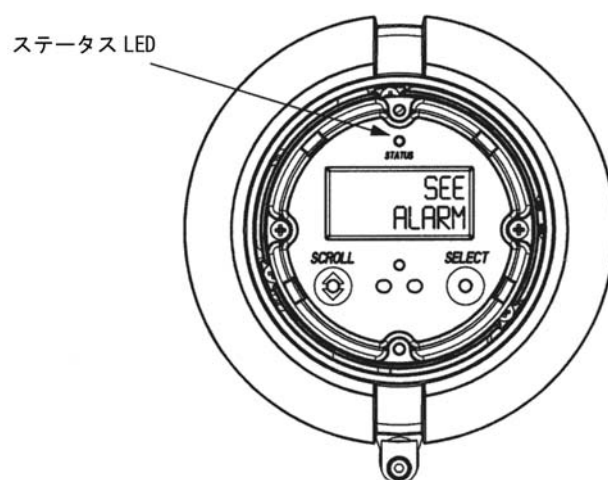



表 10-1 ステータス LED の表示順位

表示状態	アラームレベル(順位)
緑	アラーム無しの正常運転
緑の点滅	アラーム確認未処理の運転復帰状態
黄色	軽微なアラーム確認処理済
黄色の点滅	軽微なアラーム確認未処理の状態
赤	重大なアラーム確認処理済
赤の点滅	重大なアラーム確認未処理の状態

表示されるアラームはアラーム優先順位にしたがって表示されます。

ディスプレイアラームの表示の手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE ALARM”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。図 10-1 をご覧ください。
2. 【Select】を押します。
3. “ACK ALL”の表示が点滅していたら、【Scroll】を押してください。
4. “EXIT”表示が出たら、【Scroll】を押してください。
5. “NO ALARM”が表示されたら、ステップ 7 に進んでください。
6. 【Scroll】を押して、優先順位ごとのアラームを順に表示させてください。表示されるアラームコードの説明に関しては 16.11 項を参照してください。
7. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を押します。
8. 【Select】を押します。
9. “OFF-LINE EXIT” 表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
10. 【Select】を押して、オフラインモードから抜けます。
11. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
12. 【Select】を押して、プロセス変数表示に戻ります。

10.3.2 ディスプレイ上でのアラーム確認処理

ディスプレイでアラーム確認処理が可能です。

注） アラームメニューが禁止されているとディスプレイアラームの内容を表示することはできません。 ただしステータス LED は表示されます。

ディスプレイアラームの確認処理の手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE ALARM”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。 図 10-1 をご覧ください。
2. 【Select】を押します。
3. “EXIT”が表示されたら、【Scroll】を押して“NO ALARM”を表示させ、ステップ 6 に進んでください。
4. すべてのアラームを確認処理する場合は次のように行います。
   (a) “ACK”の表示が“ALL”と交互に表示し始めます。
   (b) 【Select】を押します。
   (c) “EXIT”表示が出たら、【Select】を押します。
   (d) ステップ 6 にすすみます。

注）すべてのアラーム同時確認処理が禁止されている場合は、一つ一つアラームの確認処理をする必要があります。ステップ 5 をご覧ください。

1. ひとつのアラームだけを確認処理する場合は次のように行います。
   (a) “ACK”の表示が“ALL”と交互に表示し始めます。
   (b) 【Scroll】を押します。
   (c) “EXIT”表示が出たら、【Scroll】を押して確認処理したいアラームを表示させます。
   (d) 【Select】を押します。“ALARM”の表示が“ACK”と交互に表示し始めます。
   (e) 確認処理にするため【Select】を押します。
   (f) 続けて他のアラームを確認処理する場合はステップ 5 に戻ります。
   (g) アラームの確認処理から抜けるときはステップ 6 にすすみます。
2. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
3. 【Select】を押します。
4. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
5. 【Select】を押して、プロセス変数表示に戻ります。

10.3.3 異常時の電流出力設定

トランスミッタに内部異常があると、プログラム出力レベルを受信装置へ送ることによって異常を示します。異常時の出力設定により出力レベルを指定することができます。
オプションは表 10-2 に示すとおりです。出荷時は Downscale(ダウンスケール)に設定されています。変更が必要な場合は、日東精工(株)へ連絡してください。

表 10-2 異常出力および値

異常出力	フォルト出力値
アップスケール(Upscale)	21-24mA (デフォルトは 22mA)
ダウンスケール(Downscale)	1.0-3.6mA (デフォルトは 2.0mA)
内部ゼロ(Internal zero)	ゼロ流量に関する値、URVおよびLRV値により決定
なし(None)	割り当てられたプロセス変数のためのデータを記録、フォルトアクションなし

10.3.4 異常時の周波数出力設定

トランスミッタに内部異常があると、プログラム出力レベルを受信装置へ送ることによって異常を示します。異常時の出力設定により出力レベルを指定することができます。
オプションは表 10-3 に示すとおりです。出荷時は Downscale(ダウンスケール)に設定されています。変更が必要な場合は、日東精工(株)へ連絡してください。

表 10-3 異常出力および値

異常出力	フォルト出力値
アップスケール(Upscale)	10-15,000Hz (デフォルトは 15,000Hz)
ダウンスケール(Downscale)	0Hz
内部ゼロ(Internal zero)	0Hz
なし(None)	割り当てられたプロセス変数のためのデータを記録、フォルトアクションなし

10.4 トータライザおよびインベントリー(残存量)カウントの使用

トータライザ機能により一定期間の計測された質量流量、および体積流量を積算計測することが可能です。トータライザは表示、計測のスタート、ストップ、リセットを行うことができます。

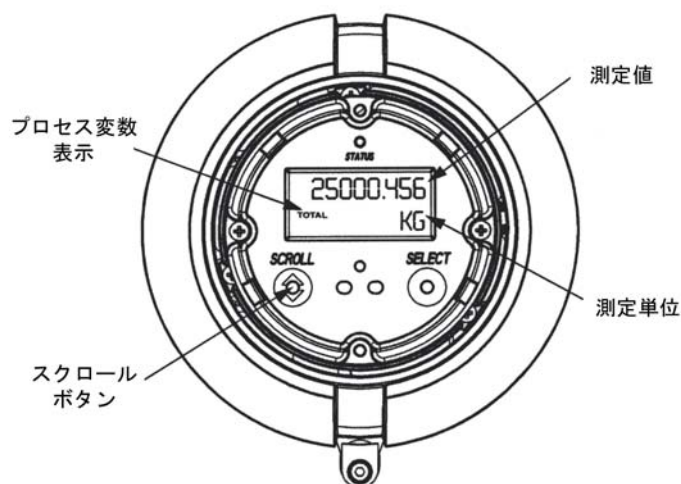
インベントリー機能も同様ですが通常リセットすることはできません。

質量流量トータライザの表示

質量流量トータライザの表示はディスプレイ上で行うことができます。

ディスプレイ上での表示

1. プロセス変数“TOTAL”と質量計測単位(kg、lb など)が表示されるよう【Scroll】を押します。図 10-2 をご覧ください。
2. 液晶表示の上の行に現在値が表示されます。

図 10-2 トータライザ表示

体積流量トータライザの表示

体積流量トータライザの表示はディスプレイ上で行うことができます。

ディスプレイ上での表示

1. プロセス変数“TOTAL”と体積計測単位(L、gal など)が表示されるよう【Scroll】を押します。
2. 液晶表示の上の行に現在値が表示されます。

トータライザの開始

トータライザの開始はディスプレイ上で行うことができます。

トータライザの開始手順

1. プロセス変数“TOTAL”表示されるよう【Scroll】を押します。
2. 【Select】を押します。
3. “STRAT”が現在の積算計測値の下に現れるよう【Scroll】を押します。
4. 【Select】を押すと、“STRAT”と“YES？”が交互に表示されます。
5. 【Select】を押して、トータライザの計測を開始してください。

トータライザ停止

トータライザの停止はディスプレイ上で行うことができます。

トータライザの停止手順

1. プロセス変数“TOTAL”表示されるよう【Scroll】を押します。
2. 【Select】を押します。
3. “STOP”が現在の積算計測値の下に現れるよう【Scroll】を押します。
4. 【Select】を押すと、“STOP”と“YES？”が交互に表示されます。
5. 【Select】を押して、トータライザの計測を停止してください。

質量流量トータライザのリセット

質量流量トータライザの値は体積流量トータライザと個別にゼロにすることができます。
リセットはディスプレイから行うことができます。

質量流量トータライザのリセット手順

1. プロセス変数“TOTAL”と質量計測単位（kg、lb など）が表示されるよう【Scroll】を押します。
2. “RESET”が現在の積算計測値の下に現れるよう【Scroll】を押します。
3. 【Select】を押すと、“RESET”と“YES？”が交互に表示されます。
4. 【Select】を押して、質量流量トータライザの計測値をリセットしてください。

体積流量トータライザのリセット

体積流量トータライザの値は質量流量トータライザと個別にゼロにすることができます。リセットはディスプレイから行うことができます。

体積流量トータライザのリセット手順

1. プロセス変数“TOTAL”と体積計測単位（L、gal など）が表示されるよう【Scroll】を押します。
2. “RESET”が現在の積算計測値の下に現れるよう【Scroll】を押します。
3. 【Select】を押すと、“RESET”と“YES？”が交互に表示されます。
4. 【Select】を押して、体積流量トータライザの計測値をリセットしてください。

11　1700トランスミッタの設定変更

次の前提をご理解したうえで実施してください.。

“9　1700トランスミッタの初期設定” に加えてのトランスミッタの設定変更は、アプリケーションが変更になったとき、あるいはご注文いただいた条件以外でご使用いただく場合にのみ行ってください。

11.1　概要

本章で説明するトランスミッタの設定変更は次の内容です。

- 測定単位の変更
- ディスプレイ機能の変更
- 電流出力の設定
- パルス(周波数)出力の設定

11.2 測定単位の変更

プロセス変数ごとに使われる単位はディスプレイから設定できます。
測定単位は質量流量、体積流量、密度及び温度に関して設定することができます。

測定単位の変更手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE　ALARM”か“OFF-LINE　MAINT”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
2. “OFF-LINE　MAINT”が表示されない場合は、【Scroll】を押して、“OFF-LINE　MAINT”表示にしてください。
3. 【Select】を押します。
4. “CODE?”の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。(オフラインパスワード初期値：1234)
   (a)　【Scroll】を繰返し押して、パスワードの最初の数字(0−9)を選択します。
   (b)　正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c)　これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
5. 【Scroll】を繰返し押して、“OFF-LINE CONFG”を表示させます。
6. 【Select】を押します。
7. “CONFIG UNITS”が表示されるまで【Scroll】を押します。
8. 【Select】を押します。
9. 【Scroll】を押して、変更したい測定単位を“UNITS MASS”、“UNITS VOL”、“UNITS DENS”、“UNITS TEMP”から選択し【Select】を押します。
10. 【Scroll】を押して、表示される単位のリストから選択します。
11. 【Select】を押して、単位を確定します。
12. “UNITS EXIT”が表示されるまで【Scroll】を押します。
13. 【Select】を押します。
14. “CONFIG EXIT”が表示されるまで【Scroll】を押します。
15. 【Select】を押します。
16. “OFF-LINE EXIT” が表示されるまで【Scroll】を押します。
17. 【Select】を押してオフラインモードから抜けます。
18. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
19. 【Select】を押して、プロセス変数表示に戻ります。

表 9-1　質量流量計測の単位

表示	単位
g/s	グラム／秒
g/min	グラム／分
g/h	グラム／時間
kg/s	キログラム／秒
kg/min	キログラム／分
kg/h	キログラム／時間
kg/d	キログラム／日
lb/s	ポンド／秒
lb/min	ポンド／分
lb/h	ポンド／時間
lb/d	ポンド／日
t/min	メートルトン／分
t/h	メートルトン／時間
t/d	メートルトン／日
St/min	ショートトン／秒（2000 lb/min）
St/h	ショートトン／時間（2000 lb/h）
St/d	ショートトン／日（2000 lb/d）
Lt/h	ロングトン／時間（2240 lb/h）
Lt/d	ロングトン／日（2240 lb/d）
Specl	特別単位

表 9-2　体積流量計測の単位

表示	単位
L/s	リットル／秒
L/min	リットル／分
L/h	リットル／時間
Mil L/d	百万リットル／日
US gal/d	US ガロン／秒
US gal/min	US ガロン／分
US gal/h	US ガロン／時間
US gal/d	US ガロン／日
Mil gal/d	百万 US ガロン／日
Cuft/s	立方フィート／秒
Cuft/min	立方フィート／分
Cuft/h	立方フィート／時間
Cuft/d	立方フィート／日
UK gal/s	英国ガロン／秒
UK gal/min	英国ガロン／分
UK gal/h	英国ガロン／時間
UK gal/d	英国ガロン／日
m^3/s	立方メートル／秒
m^3/min	立方メートル／分
m^3/h	立方メートル／時間
m^3/d	立方メートル／日

表 9-2 体積流量計測の単位(続き)

表示	単位
bbl/s	バレル／秒
bbl/min	バレル／分
bbl/h	バレル／時間
bbl/d	バレル／日
brbl/s	ビールバレル／秒
brbl/min	ビールバレル／分
brbl/h	ビールバレル／時間
brbl/d	ビールバレル／日
Specl	特別単位

表 9-3 密度計測の単位

表示	単位
SGU	比重
g/cm^3	グラム／立方センチメートル
g/mL	グラム／ミリリットル
g/L	グラム／リットル
kg/m^3	キログラム／立方メートル
kg/L	キログラム／リットル
lb/Cui	ポンド／立方インチ
lb/Cuf	ポンド／立方フィート
lb/gal	ポンド／ガロン
St/Cuy	ショートトン／立方ヤード
d API	AOI 比重

表 9-4 温度計測の単位

表示	単位
˚C	摂氏
˚F	華氏
˚R	ランキン度
˚K	ケルビン度（絶対温度）

11.3 メータファクタの設定

トランスミッタ出力を外部測定標準に合わせるためメータファクタを使用することができます。たとえばお客様の 500 ガロンタンクにお客様のガロンの単位で充填する必要がある場合、メータファクタを利用してお客様のガロンの単位に合わせることも可能です。メータファクタは質量流量、体積流量及び密度の計測に関して設定することができます。

- 質量流量又は密度のメータファクタを合わせる場合、体積流量のメータファクタは 1.0000 のデフォルト値に固定されます。
- 体積流量のメータファクタを合わせる場合には、質量流量又は密度のメータファクタは 1.0000 のデフォルト値に固定されます。

メータファクタを決定する際には以下の式で外部標準値をトランスミッタ出力で割って導き出します。

$$\text{メータファクタ} = \frac{\text{外部標準}}{\text{流量計指示値}}$$

たとえば外部体積流量標準が 5 ガロンあったとしてそれを計測した値が 5 ガロンであるべきところ違う値であった場合、その値を 5 で割れば体積流量計測のメータファクタが得られます。

メータファクタの設定はディスプレイから行うことができます。

メータファクタの設定手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE ALARM”か“OFF-LINE MAINT”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
2. “OFF-LINE MAINT”が表示されない場合は、【Scroll】を押して、“OFF-LINE MAINT”表示にしてください。
3. 【Select】を押します。
4. “CODE?”の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。(オフラインパスワード初期値:1234)
   (a) 【Scroll】を繰返し押して、パスワードの最初の数字(0－9)を選択します。
   (b) 正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c) これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
5. 【Scroll】を繰返し押して、“OFF-LINE CONFG”を表示させます。
6. 【Select】を押します。
7. “CONFIG MTR F”が表示されるまで【Scroll】を押します。
8. 【Select】を押します。
9. 【Scroll】を押して、変更したいメータファクタを“FACTOR MASS”、”FACTOR VOL“、”FACTOR DENS“から選択します。
10. メータファクタを入力します。
11. 同時に【Scroll】および【Select】を“SAVE”と“YES？”が交互に表示されるまで、約4秒間押し続けてください。
12. 【Select】を押して、メータファクタを確定してください。
13. “FACTOR EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
14. “CONFIG EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
15. “OFF-LINE EXIT” 表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
16. 【Select】を押してオフラインモードから抜けます。
17. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
18. 【Select】を押してプロセス変数の表示に戻ります。

11.4 電流出力の設定

電流出力の設定および変更が可能なパラメータは次のとおりです。

- 電流出力割当て(SRC)
- 下限値(4mA)
- 上限値(20mA)

電流出力割当ての変更

トランスミッタの電流出力は、質量流量または体積流量に割当てることができます。

電流出力割当て(SRC)の設定はディスプレイから可能です。

電流出力割当ての変更手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE ALARM”か“OFF-LINE MAINT”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
2. “OFF-LINE MAINT”が表示されない場合は、【Scroll】を押して、“OFF-LINE MAINT”表示にしてください。
3. 【Select】を押します。
4. “CODE?”の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。(オフラインパスワード初期値:1234)
   (a) 【Scroll】を繰返し押して、パスワードの最初の数字(0ー9)を選択します。
   (b) 正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c) これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
5. 【Scroll】を繰返し押して、“OFF-LINE CONFG”を表示させます。
6. 【Select】を押します。
7. “CONFIG IO”が表示されるまで【Scroll】を押します。
8. 【Select】を押します。
9. “CONFIG CH A”が表示されるまで【Scroll】を押します。
10. 【Select】を押します。
11. “AO SRC”が表示されるまで【Scroll】を押します。
12. 【Scroll】を押して、電流出力割当てを“AO SRC MFLOW”、“AO SRC VFLOW”、から選択し【Select】を押します。
13. “AO EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
14. “IO EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
15. “CONFIG EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
16. “OFF-LINE EXIT” 表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
17. 【Select】を押してオフラインモードから抜けます。
18. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
19. 【Select】を押してプロセス変数の表示に戻ります。

レンジ下限値、上限値の変更

トランスミッタの電流出力は 4 から 20mAを出力します。下限値（LRV）は 4mA に相当する計測値を設定し、上限値（URV）は 20mA に相当する計測値を設定します。

レンジ下限値（LRV）、レンジ上限値（URV）の設定はディスプレイから可能です。

レンジ下限値、上限値の変更手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE ALARM”か“OFF-LINE MAINT”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
2. “OFF-LINE MAINT”が表示されない場合は、【Scroll】を押して、“OFF-LINE MAINT”表示にしてください。
3. 【Select】を押します。
4. “CODE?”の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。（オフラインパスワード初期値：1234）
   (a) 【Scroll】を繰返し押して、パスワードの最初の数字（0－9）を選択します。
   (b) 正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c) これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
5. 【Scroll】を繰返し押して、“OFF-LINE CONFG”を表示させます。
6. 【Select】を押します。
7. “CONFIG IO”が表示されるまで【Scroll】を押します。
8. 【Select】を押します。
9. “CONFIG CH A”が表示されるまで【Scroll】を押します。
10. 【Select】を押します。
11. “AO 4mA”が表示されるまで【Scroll】を押します。
12. 【Select】を押して下限値を入力します。（数値の入力方法は 8.3 項を参照してください）
13. 同時に【Scroll】および【Select】を“SAVE”と“YES？”が交互に表示されるまで、約4秒間押し続けてください。
14. 【Select】を押して、下限値を確定してください。
15. “AO 20mA”が表示されるまで【Scroll】を押します。
16. 【Select】を押して上限値を入力します。（数値の入力方法は 8.3 項を参照してください）
17. 同時に【Scroll】および【Select】を“SAVE”と“YES？”が交互に表示されるまで、約4秒間押し続けてください。
18. 【Select】を押して、上限値を確定してください。
19. “AO EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
20. “IO EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
21. “CONFIG EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
22. “OFF-LINE EXIT” 表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
23. 【Select】を押してオフラインモードから抜けます。
24. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
25. 【Select】を押してプロセス変数の表示に戻ります。

11.5 パルス(周波数)出力の設定

パルス(周波数)出力の設定項目は次のとおりです。

- パルス出力割当て(SRC)
- 出力スケール
- 出力信号論理

パルス出力割当ての変更

トランスミッタのパルス出力は、質量流量または体積流量に割当てることができます。
電流出力割当て(SRC)の設定により、質量流量または体積流量の何れかに設定されます。

出力スケールの変更

出力スケールの設定は、周波数＝流量(FR FL)、パルス／単位(P／UNIT)、単位／パルス(UNIT／P)の3つのスケーリング方法から選択します。
下記の設定手順は単位／パルス(UNIT／P)について説明しています。
出力スケールの変更はディスプレイから可能です。

パルス(周波数)出力スケールの設定手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を“SEE ALARM”か“OFF-LINE MAINT”の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
2. “OFF-LINE MAINT”が表示されない場合は、【Scroll】を押して、“OFF-LINE MAINT”表示にしてください。
3. 【Select】を押します。
4. “CODE?”の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。(オフラインパスワード初期値:1234)
   (a) 【Scroll】を繰返し押して、パスワードの最初の数字(0－9)を選択します。
   (b) 正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c) これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
5. 【Scroll】を繰返し押して、“OFF-LINE CONFG”を表示させます。
6. 【Select】を押します。
7. “CONFIG IO”が表示されるまで【Scroll】を押します。
8. 【Select】を押します。
9. “CONFIG CH B”が表示されるまで【Scroll】を押します。
10. 【Select】を押します。
11. “SET FO”が表示されるまで【Scroll】を押します。
12. 【Select】を押します。
13. “FO UNT/P”が表示されるまで【Scroll】を押します。
14. 【Select】を押して希望の出力スケールを入力します。(数値の入力方法は 8.3 項を参照してください)
15. 同時に【Scroll】および【Select】を“SAVE”と“YES？”が交互に表示されるまで、約4秒間押し続けてください。
16. 【Select】を押して、出力スケールを確定してください。
17. “FO EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
18. “IO EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
19. “CONFIG EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
20. “OFF-LINE EXIT” 表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
21. 【Select】を押してオフラインモードから抜けます。
22. “EXIT”表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
23. 【Select】を押してプロセス変数の表示に戻ります。

出力信号論理の変更

パルス(周波数)出力信号は、正論理(HIGH)または負論理(LOW)に割当てることができます。
出力信号論理の変更はディスプレイから可能です。

出力信号論理の変更手順

1. 同時に【Scroll】および【Select】を"SEE ALARM"か"OFF-LINE MAINT"の表示が出るまで、約4秒間押し続けてください。
2. "OFF-LINE MAINT"が表示されない場合は、【Scroll】を押して、"OFF-LINE MAINT"表示にしてください。
3. 【Select】を押します。
4. "CODE?"の表示が出たらオフラインパスワードを入力してください。(オフラインパスワード初期値:1234)
   (a) 【Scroll】を繰返し押して、パスワードの最初の数字(0－9)を選択します。
   (b) 正しい数字のとき【Select】を押して確定後、次の桁の入力可能な状態へシフトします。
   (c) これを繰り返して4桁の数字をパスワードとして入力します。
5. 【Scroll】を繰返し押して、"OFF-LINE CONFG"を表示させます。
6. 【Select】を押します。
7. "CONFIG IO"が表示されるまで【Scroll】を押します。
8. 【Select】を押します。
9. "CONFIG CH B"が表示されるまで【Scroll】を押します。
10. 【Select】を押します。
11. "SET FO"が表示されるまで【Scroll】を押します。
12. 【Select】を押します。
13. "FO POLAR"が表示されるまで【Scroll】を押します。
14. 【Select】を押します。
15. 【Scroll】を押して、信号出力論理を"POLARITY HIGH"、"POLARITY LOW"、から選択し【Select】を押します。
16. "STORE"と"YES"が交互に表示される間に、【Select】を押して信号出力論理を確定してください。
17. "FO EXIT"表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
18. "IO EXIT"表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
19. "CONFIG EXIT"表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押し、【Select】を押します。
20. "OFF-LINE EXIT" 表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
21. 【Select】を押してオフラインモードから抜けます。
22. "EXIT"表示が出るまで、【Scroll】を繰返し押します。
23. 【Select】を押してプロセス変数の表示に戻ります。

12　１５００トランスミッタの設置

12.1　概要

本章では１５００トランスミッタの設置方法を説明します。手順は次の通りです。

- トランスミッタと他の流量計構成機器の設置場所決定（12.2 項参照）
- トランスミッタの設置（12.3 項参照）
- コアプロセッサの設置（必要な場合）（12.4 項参照）
- 流量計の接地（12.5 項参照）
- 流量計への電源供給（12.6 項参照）

12.2　適切な設置場所の決定

トランスミッタ設置の適切な場所を決定するには、トランスミッタおよびコアプロセッサの環境要件、危険場所要件、電源の位置、ケーブルの長さ、そして保守点検における操作性について考慮してください。

流量計を図 12-1 で示した形態で使用してください。

12.2.1　環境要件

トランスミッタは周囲温度範囲が－40～55℃（-40～131゜F）の場所に設置してください。

設置場所の環境によって周囲温度要件は異なります。

12.2.2　危険場所の区分

１５００トランスミッタは、安全場所へ設置するよう設計されています。トランスミッタを危険場所に設置されたコアプロセッサと接続することが可能です。トランスミッタを危険場所にあるコアプロセッサに接続する場合は、トランスミッタとセンサ間で使用するケーブルを危険場所要件に適用させてください。

12.2.3　電源

トランスミッタは DC 電源へ接続してください。AC 電源は使用しないでください。

⚠注意
トランスミッタに AC 電源を供給すると、機器を損傷させる原因となります。 トランスミッタの損傷を防ぐために、AC 電源には接続しないでください。

次の要件が適用されます。

- 電源端子電圧 19.2～28.8Vdc，負荷電流 330mA 供給可能なこと
- 最大 6.3 W
- 電源投入後トランスミッタに最低 1.0A の突入電源が供給可能なこと

ケーブルの選定に関しては表 12-1 を参照し、次式で計算してください。

最小供給電圧 ＝ 19.2V ＋（ケーブル抵抗 × ケーブル長 × 0.33A）

表 12－1 代表的な電源ケーブル抵抗 （20℃において）

ゲージ	抵抗(1)
14AWG	0.0050Ω/フィート
16AWG	0.0080Ω/フィート
18AWG	0.0128Ω/フィート
20AWG	0.0204Ω/フィート
2.5mm^2	0.0136Ω/メートル
1.5mm^2	0.0228Ω/メートル
1mm^2	0.0340Ω/メートル
0.75mm^2	0.0460Ω/メートル
0.5mm^2	0.0680Ω/メートル

（1） これらの値は、銅線を基準にワイヤとケーブル両方の抵抗を含んでいます。銅以外の素材のワイヤを使用する場合、そのワイヤタイプの低効率の詳細を参照してください。

例　トランスミッタを DC 電源から 3.8m（350 フィート）の位置に取付けました。
16AWG ケーブルを使用したい場合に必要な DC 電源の電圧は次のように計算されます。

最小供給電圧 ＝ 19.2 ＋（ケーブル抵抗 × ケーブル長 × 0.33A）
最小供給電圧 ＝ 19.2 ＋（0.0080Ω/フィート × 350 フィート × 0.33A）
最小供給電圧 ＝ 20.1V

12.2.4 流量計ケーブル長

流量計を構成する機器を接続する最長ケーブル長は、ケーブルタイプにより異なります。

４線別置型トランスミッタは、図 12-1 を参照し、次に表 12-2 で4線ケーブルの最大長を参照してください。

図 12-1 ４線接続別置型

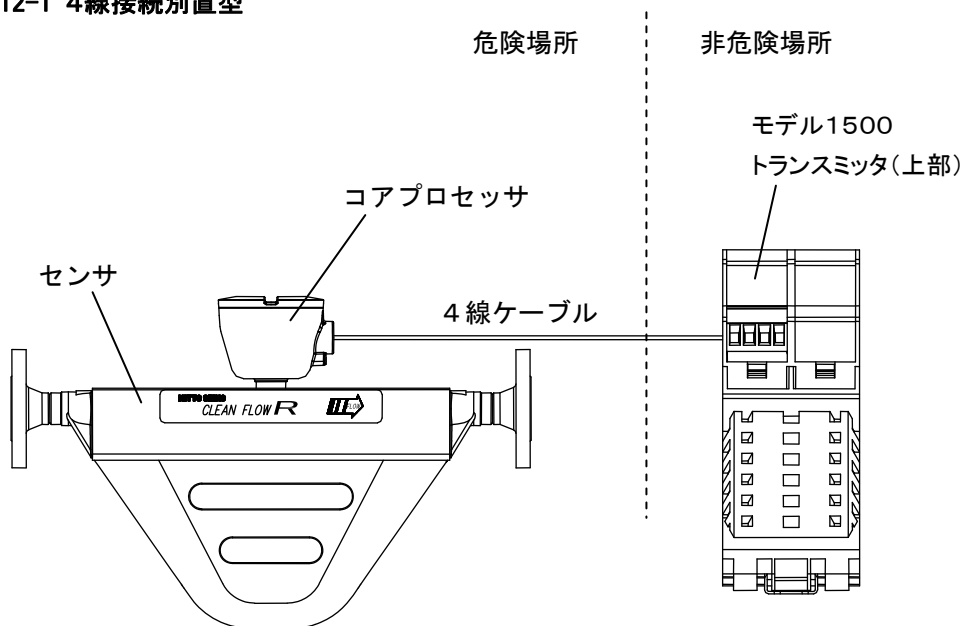



表 12－2 最大ケーブル長

ケーブルタイプ	ケーブルサイズ	最大長
専用4線ケーブル	適用なし	300 メートル（1000 フィート）
お客様手配の4線ケーブル		
・電源配線（VDC）	22AWG （$0.35mm^2$）	90 メートル（300 フィート）
	20AWG （$0.5mm^2$）	150 メートル（500 フィート）
	18AWG （$0.8mm^2$）	300 メートル（1000 フィート）
・信号配線（RS-485）	22AWG （$0.35mm^2$）以上	300 メートル（1000 フィート）

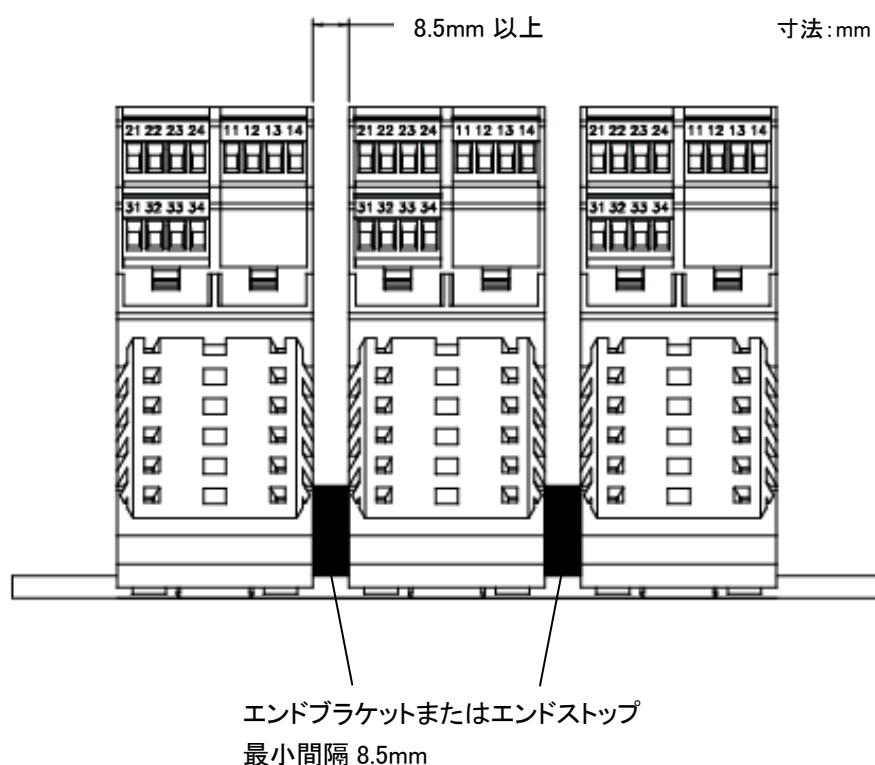
12.2.5 保守点検時の操作性

トランスミッタは、端子やフロントパネルへのアクセスが容易にできる場所に取り付けてください。

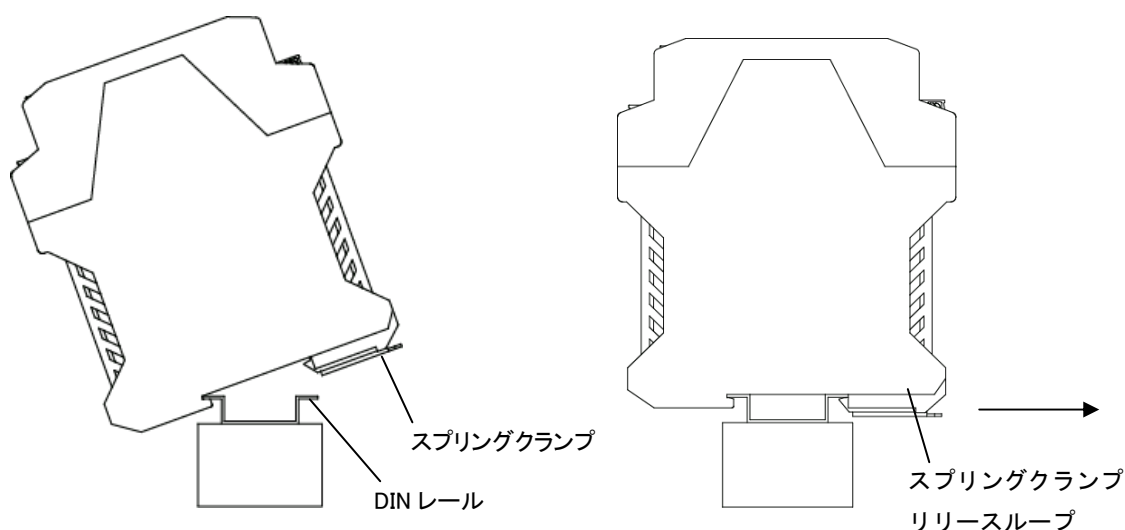
12.3 トランスミッタの取り付けと取り外し

トランスミッタは 35mm レールマウントが可能な設計となっています。DIN レールは接地する必要があります。寸法については 2.3 項を参照してください。

温度が 45℃（113 ゜F）以上で複数のトランスミッタを設置する場合、トランスミッタの間隔を最低 8.5mm（0.33 インチ）取ってください。エンドブラケット、またはエンドストップを使用してトランスミッタ間の間隔を取ってください。図 12－2 を参照してください。

図 12-2 複数のトランスミッタの取付け

トランスミッタを設置するには、

1. DINレールに対してトランスミッタの位置と方向を決めます。
2. レールにトランスミッタの背面を合わせます。（図 12-3 参照）
3. レールにスプリングクランプが噛み付くように押し付けます。

図 12-3 トランスミッタの設置と取り外し

トランスミッタを取り外す時は、

1. スプリングクランプリリースループにドライバーかその他の工具を差し込みます。(図 12-3 参照)
2. スプリングクランプを引き出します。
3. トランスミッタをレールから持ち上げます。

12.4 流量計の接地

⚠注意
不適切な接地は、測定エラーを招くことがあります。 トランスミッタを直接接地するか、または工場の接地要件に従ってください。

該当する地域に規定がない場合、下記の接地手順に従ってください。

- 14AWG(2.5mm^2)以上のサイズの銅線ワイヤを使用してください。
- すべての接地リード線を、1Ωインピーダンス未満にして、できるだけ短くしてください。
- 接地リードを直接接地するか、または工場の規定に従ってください。

4線接続別置型トランスミッタの接地

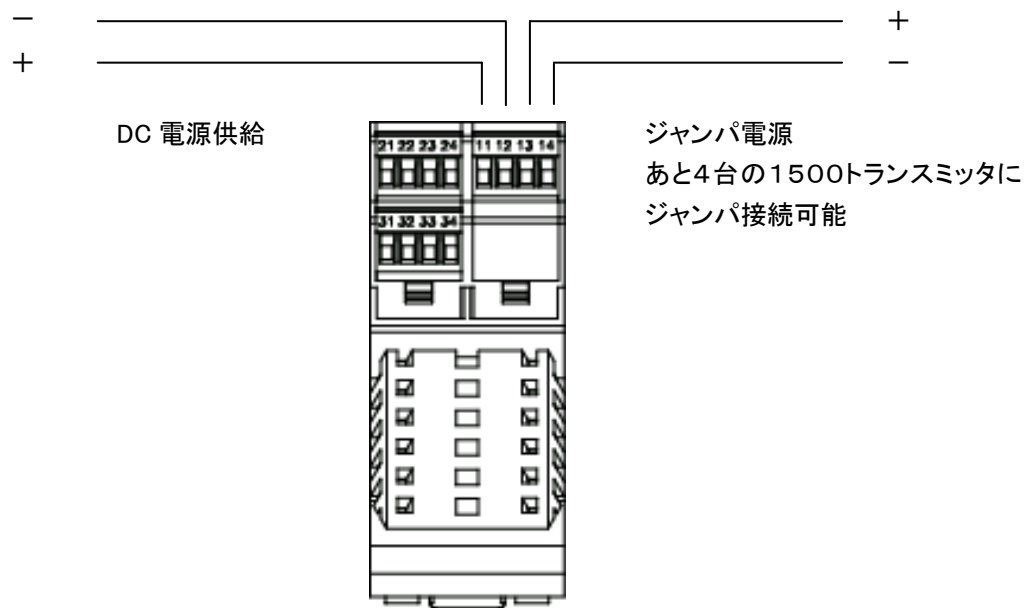
４線接続別置型の場合、コアプロセッサ付きセンサに接地アースが１点、トランスミッタには別に接地アースが必要です。トランスミッタを接地するためには、DINレールを接地してください。トランスミッタハウジングの底にあるレールクリップを通してトランスミッタを接地します。プロセス用配管が接地の基準を満たしていれば、配管を通してセンサの接地を行うよう推奨します。センサが配管を通して接地されていない場合は、接地ワイヤを、コアプロセッサに付いている外部または内部接地ネジを接続してください。

12.5 電源供給

電源をトランスミッタへ供給する必要があります。トランスミッタの電源供給要件については、12.2.3 項を参照してください。

電源を端子 11 と 12 へ接続してください。＋電源配線を端子 11 へ、－電源配線を端子 12 へ接続してください。図 12-4 を参照してください。

端子 13 と 14 は別の１５００トランスミッタへのジャンパ電源として使用されます。最大 5 台のトランスミッタまでジャンパ接続が可能です。

図 12-4 トランスミッタ電源の配線

13　1500トランスミッタのセンサへの配線

13.1　概要

本章では1500トランスミッタのセンサへの配線方法を説明します。

> **⚠注意**
>
> **大きな電磁場は、流量計の通信信号を妨害することがあります。**
>
> ケーブルや電線管の不適当な配線は、計測エラーや流量計の故障を引き起こすことがあります。計測エラーや流量計の故障を防ぐために、大きな電磁場を生成するトランス、モータ、および電力線などの装置からケーブルや電線管を遠ざけてください。

13.2　ケーブルタイプ

日東精工（株）では、シールドタイプと外装ケーブルの２種類の４線ケーブルを提供しています。どちらのタイプもシールドドレイン線です。

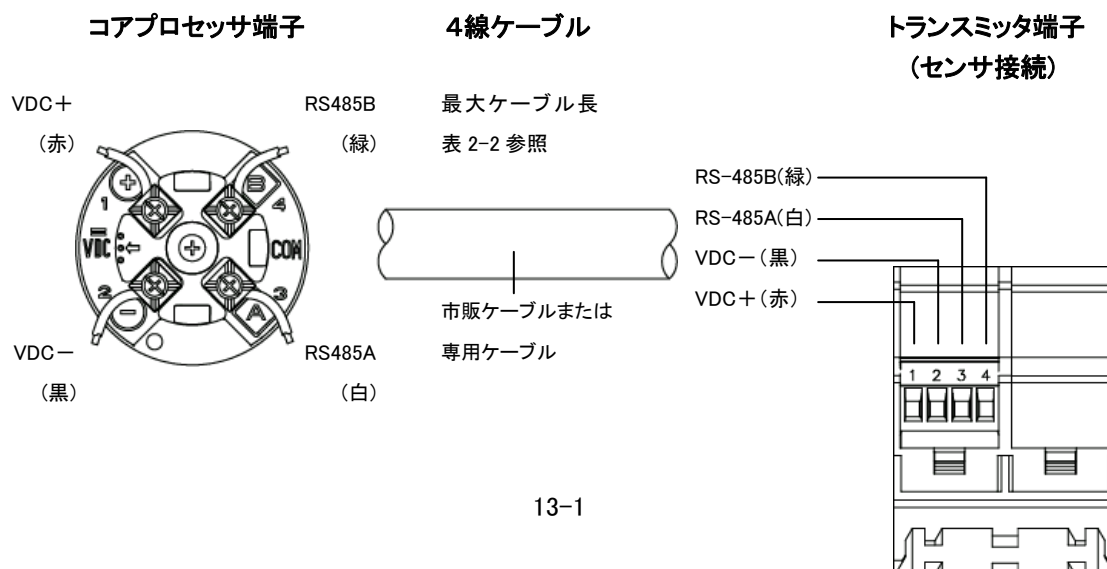
お客様が4線ケーブルを用意される場合の要件は次の通りです。

- ツイストペア構造
- 表 12-2 記載されている太さ（ワイヤゲージ）に適合のこと。
- コアプロセッサを危険場所に設置する場合には、危険場所の要件に適合のこと。

13.3　４線接続別置型トランスミッタの配線

次の手順に従い、ケーブルを接続してください。

1. 4.2 項に従い、ケーブルをコアプロセッサに接続してください。
2. トランスミッタへケーブルを接続するには、
   (a) ４線ケーブルの芯を確認してください。日東精工（株）の専用４線ケーブルは、VDC(電源)接続に必要な 18AWG（0.75mm^2）の赤と黒の１組と、RS-485 接続に必要な 22 AWG（0.35 mm^2）の緑と白の１組で構成されています。
   (b) ４線ケーブルをコアプロセッサから、トランスミッタの端子 1-4 へ接続します。図 13-5 を参照してください。シールド、編み線、またはドレイン線をトランスミッタ側で接地しないでください。

図 13-5　コアプロセッサとトランスミッタ間の４線ケーブル

14　1500トランスミッタの出力配線

14.1　概要

本章では1500トランスミッタの出力配線方法を説明します。

14.2　出力端子および出力形式

表 14-1 に、1500トランスミッタの端子で利用可能な出力および通信プロトコルを示しています。

注:「チャンネル」という言葉は、出力端子ペアを表します。

表 14－1　端子、チャンネル、出力タイプ

端子	チャンネル	出力タイプ	通信
21 & 22	A	電流出力	HART/Bell202
23 & 24	B	使用しない	なし
31 & 32	C	周波数出力	なし
33 & 34	N/A	デジタル出力	Modbus/RS485

14.2.1　電流出力配線

以下は1500トランスミッタ電流出力の配線図の例です。下記のオプションがあります。

- 電流出力の基本配線（図 14-1）
- HART 通信利用時の電流出力の配線（図 14-2）
- HART マルチドロップ配線（図 14-3）

図 14-1　電流出力の基本配線

図 14-2 HART 通信利用時の電流出力配線

−

+

820Ω最大ループ抵抗
HART 通信
・600Ω最大ループ抵抗
・250Ω最小ループ抵抗

HART ホスト、または
コントローラ

図 14-3 SMART FAMILY™ トランスミッタおよび HART マルチドロップ配線

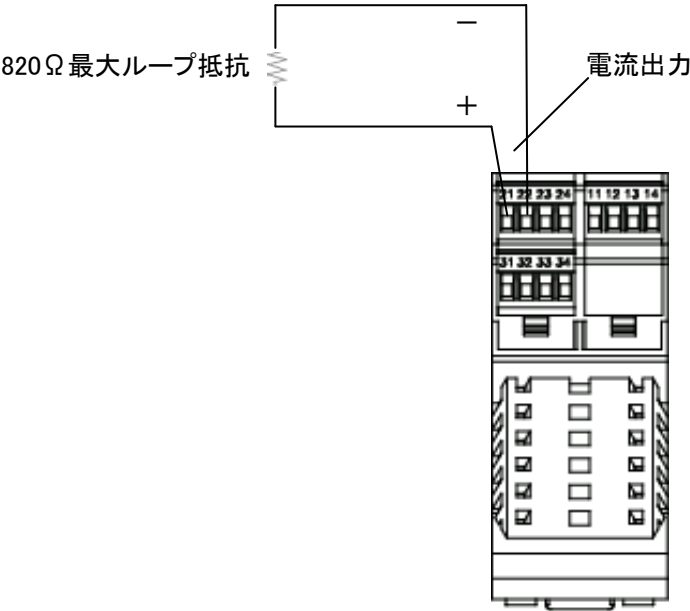
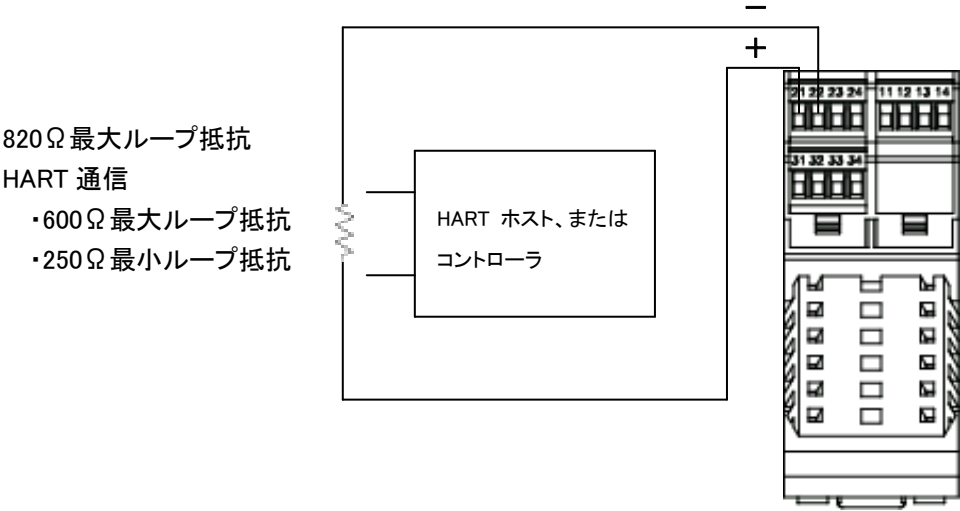
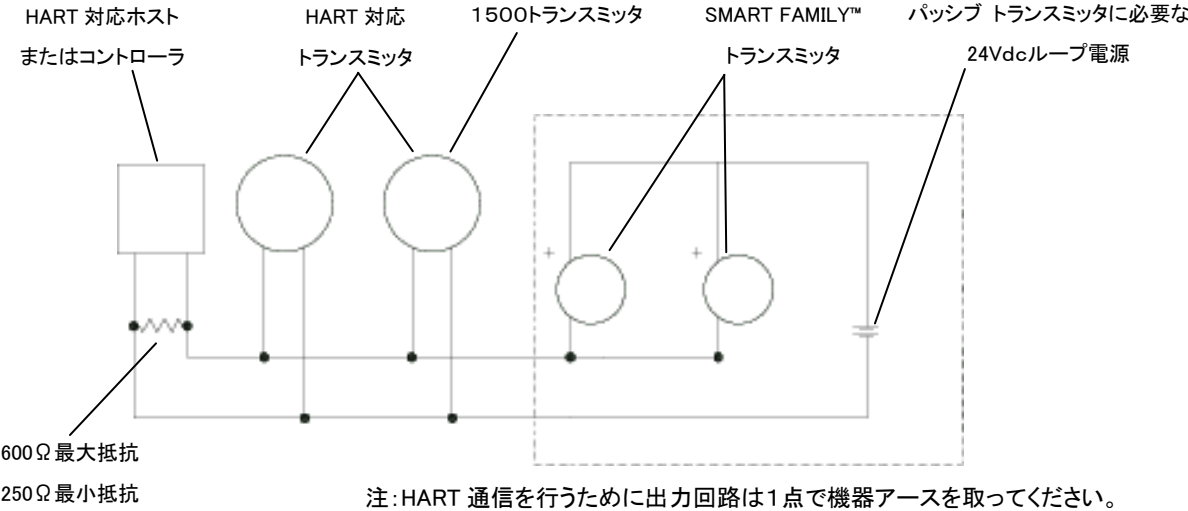
注:HART 通信を行うために出力回路は1点で機器アースを取ってください。

14.2.2 周波数出力配線

図 14-4 周波数出力の基本配線

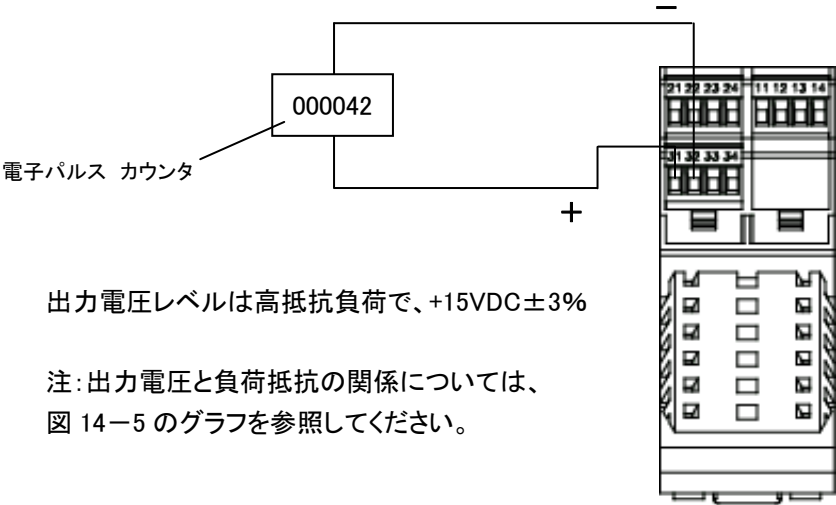
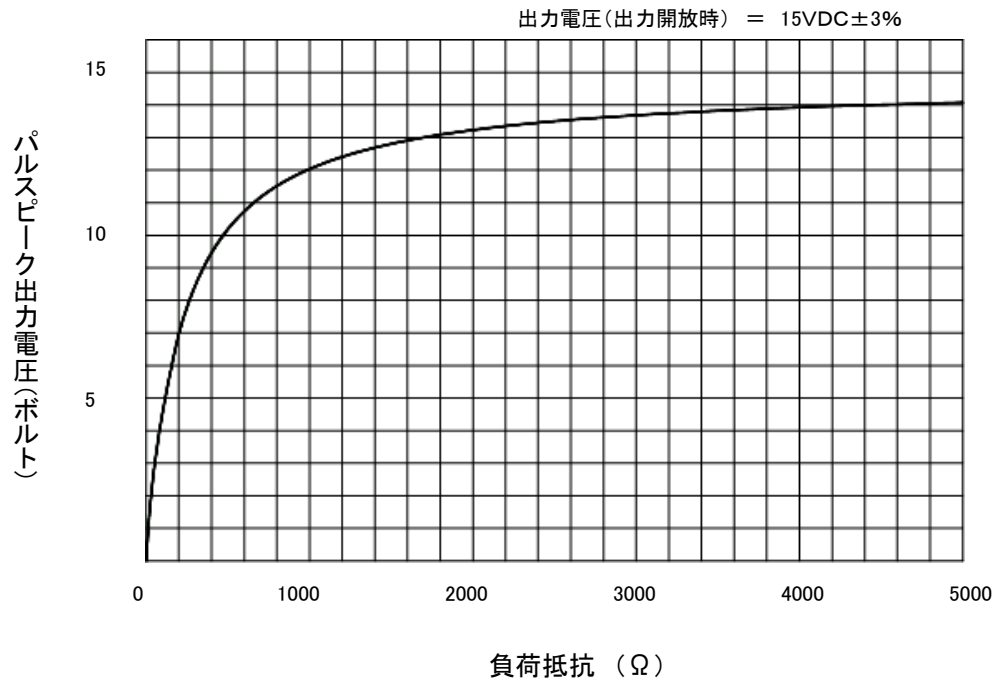



図 14-5 周波数出力配線－出力電圧に対する負荷抵抗

14.2.3 Modbus ホストへの配線

端子 33、34 はリモート Modbus ホストで Modbus/RS485 通信に対応します。配線の例は図 14－6 を参照してください。リモートホストへの接続については、表 14-2 を参照してください。

図 14-6 Modbus ホストへの配線

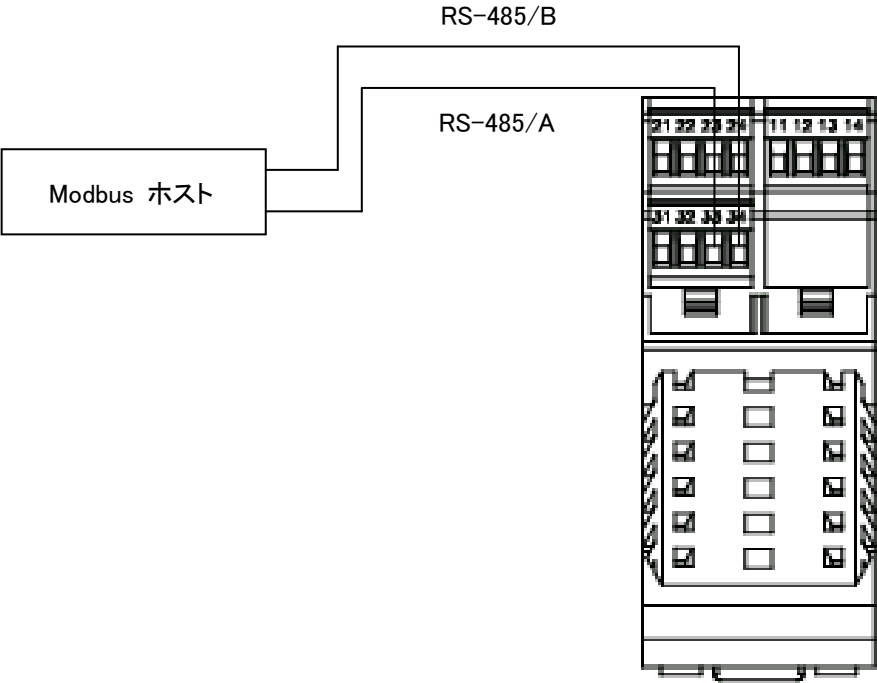



表 14-2 Modbus/RS485 用ワイヤカラーの端子割当て

RS-485 信号	1500トランスミッタ端子
A	33
B	34

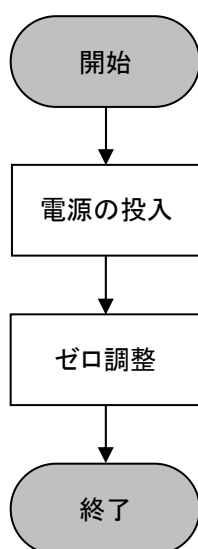
15　1500トランスミッタの初期設定

15.1　概要

本章では流量計の操作を初めて行う際に必要な初期設定について説明します。2回目以降の操作時には、この手順を実行する必要はありません。説明する初期設定の手順は以下の通りです。

- 電源投入（図 15-1 参照）
- 流量計のゼロ調整（図 15-2 参照）

図 15-1 に初期設定の手順を示しています。

図 15-1　初期設定の手順

15.2　電流の供給

電源を投入する前に、流量計のすべてのキャップ、カバーを閉め、正しく取り付けてください。

⚠注意

流量計のカバーが正しく取り付けられていない場合、電気による死傷、もしくは設備の損害を引き起こすことがあります。

電源を入れる前に、安全バリアの隔壁、センサケーブル端子ボックスのカバー、トランスミッタの電子回路およびモジュールのキャップが正しく取り付けられていることを確認してください。

電源を投入してください。流量計は自動診断ルーチンを開始します。流量計が起動シーケンスを完了すると下記のようになります。

- 1500トランスミッタは、通常表示上のステータス LED が緑色に発色します。
- ステータス LED が上記以外の状態になった場合には、アラーム状態が表示されているか、またはトランスミッタのゼロ調整が進行中です。 16.10.1 項を参照してください。

15.3 流量計のゼロ調整

ゼロ調整は流量計を通る流体が静止した流量ゼロの状態を流量計に設定します。

ゼロ調整は1500トランスミッタ上の Zero ボタンで実行することができます。ゼロ調整がエラーになった場合、16.6 項を参照してください。

15.3.1 ゼロ調整のための準備

ゼロ調整作業のための準備は下記の通りです。

1. 流量計に電源を投入し、約 20 分間ウォームアップしてください。
2. センサの温度が通常稼動状態の温度になるまでプロセス流体を流してください。
3. センサの下流に設置したバルブを閉じてください。
4. センサが流体で完全に満たされていることを確認してください。
5. 流体が完全に静止した状態であることを確認してください。

⚠注意

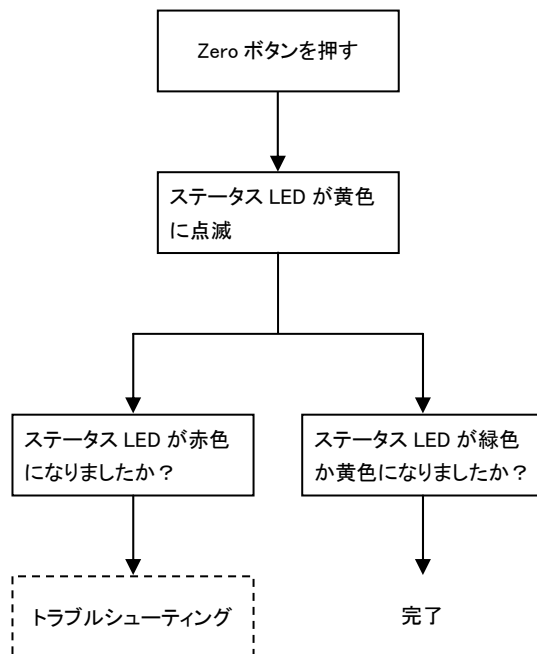
ゼロ調整中にセンサに流体が流れていると、ゼロ調整校正の正確さが低下し、プロセス測定の精度に影響することがあります。

センサのゼロ調整校正、およびプロセス測定の精度を高めるために、センサの流体を完全に静止させてください。

15.3.2 Zeroボタンを使用したゼロ調整

流量計のゼロ調整の手順については図 15-2 を参照してください。

Zero ボタンはトランスミッタのフロントパネルに位置しています。それを押すには、クリップの先など先端が細いものを使用してください。フロントパネル上のステータス LED が黄色に点滅するまでボタンを押しつづけてください。

図 15-2 Zero ボタン ― 流量計のゼロ調整手順

16 トラブルシューティング

16.1 概要

本章では流量計の下記項目に関するトラブルシューティングについてのガイドラインおよび手順について説明します。

- トラブルの分類
- トラブル解決の可否
- トラブルの処置（処置可能な場合）
- サービスの要請(弊社への連絡)

16.2 トラブルシューティングの項目

表 16-1 は本章で説明されるトラブルシューティングの項目のリストです。

表 16-1 トラブルシューティングの項目と掲載項

掲載項	項目
16.4	トランスミッタの動作不良
16.5	トランスミッタの通信不良
16.6	ゼロ調整の異常
16.7	異常状態
16.8	HART出力の異常
16.9	電流および周波数出力の異常
16.10	トランスミッタのステータスLED
16.11	ステータス異常
16.12	プロセス変数のチェック
16.13	結線異常のチェック
16.13.1	電源供給配線のチェック
16.13.2	センサとトランスミッタの結線チェック
16.13.3	接地のチェック
16.13.4	RF障害のチェック
16.13.5	HART通信ループのチェック
16.14	出力ケーブルと受信装置のチェック
16.15	スラグフローのチェック
16.16	出力の飽和状態チェック
16.17	HARTポーリングアドレスのゼロ設定
16.18	流量測定単位のチェック
16.19	レンジ上限値および下限値のチェック
16.20	周波数出力スケーリングおよび手法のチェック
16.21	コアプロセッサのチェック
16.22	センサコイルとRTDのチェック

16.3 日東精工（株）への連絡方法

技術的なサポートが必要な場合は、当社カスタマーセンタに連絡してください。

当社カスタマーセンタの連絡先は本書の裏表紙を参照してください。また、カスタマーセンタへのご連絡の際、本項で説明しているトラブルシューティング情報とその手順を事前にご確認いただくことでトラブルの解決が早くなることがあります。

16.4 トランスミッタの動作不良

トランスミッタがまったく動作しない場合（例、電源が投入できない場合、HART ネットワークの通信ができない場合、ステータス LED が点灯しない場合）には、16.13 項の手順をすべて実行してください。

この手順を行っても電気接続の問題が解決しない場合には、日東精工（株）へ連絡してください。

16.3 項を参照してください。

16.5 トランスミッタの通信不良

トランスミッタが HART ネットワーク上で認識されない場合、ネットワーク結線に問題が考えられます。

16.13.5 項の手順を実行してください。

16.6 ゼロ調整の異常

ゼロ調整に異常が生じた場合、異常の原因をステータスアラームLEDで見ることができます。

16.11 項を参照してください。

16.7 異常常態

アナログまたはデジタル出力が（異常出力の送信により）異常状態を示す場合、ディスプレイ（１７００トランスミッタの表示器付の場合のみ）を確認して、どのような異常なのかを確かめてください。異常状態を示すステータスアラームを確認して、16.11 項を参照してください。

異常状態の中には、トランスミッタの電源の入れ直しで修正できるものもあります。電源の入れ直しで下記を解決することができます。

- ループテスト
- ゼロ故障
- 停止した内部トータライザ

16.8 HART 出力の異常

HART 出力の問題にはステータスアラームで表示されない場合の本質的な異常の場合も考えられます。HART 通信出力の異常が発生したと考えられる場合、トランスミッタの通信設定が正しいか確認してください。

通信設定が正しくない場合、トランスミッタの設定を正しく変更してください。

すべての設定が正しく、通信出力異常が直らない場合はトランスミッタかセンサに問題が考えられます。その場合は、日東精工（株）へ連絡してください。

16.9 電流および周波数出力の異常

電流および周波数出力の異常が発生した場合には、表 16-2 を参照して対処法を見つけてください。

表 16-2 電流および周波数出力の異常と対処法

症状	考えられる原因	対処法
電流出力およびパルス出力がない ループテストができない	電源供給の不良	電源および電源の結線を確認。 16.13.1 項参照。
	異常出力がダウンスケールまたは内部ゼロに設定されている場合の異常出力	トランスミッタが異常状態かどうかを確認するために、異常出力設定をチェック。電流異常出力のチェックは 10.3.3 項、周波数異常出力は 10.3.4 項参照。 異常状態が表れた場合、16.7 項参照。
電流出力＜4mA	プロセス状態がレンジ下限値を下回っている	プロセスを確認。 レンジ下限値の変更。11.4 項参照。
	異常出力が内部ゼロに設定された場合の異常状態	トランスミッタが異常状態かどうかを確認するために、異常出力設定をチェック。10.3.3 項参照。 異常状態が表れた場合、16.7 項参照。
	結線が外れている	すべての接続を確認。
	電流受信装置不良	電流受信装置をチェックするか、別の電装置を試行。16.14 項参照。
	出力回路不良	出力されているかどうかを確認するために出力の DC 電圧を測定。
周波数出力がない	プロセス状態が低流量カットオフを下回っている	プロセスを確認。 カットオフ値（標準設定：最大流量の約 1%）の変更が必要な場合は、日東精工（株）へ連絡してください。
	異常出力がダウンスケールまたは内部ゼロに設定されている場合の異常出力	トランスミッタが異常状態かどうかを確認するために、異常出力設定をチェック。10.3.4 項参照。 異常状態が表れた場合、16.7 項参照。
	スラグフロー	16.15 項参照。
	設定された流れ方向とは逆方向の流れ	プロセスを確認。 センサの流れ方向をチェック。センサケース上の流れ方向矢印がプロセス方向と一致していることを確認。
	周波数受信装置不良	周波数受信装置をチェックするか、別の周波数受信装置を試行。16.14 項参照。
	出力レベルが受信装置と適合していない	出力レベルおよび受信入力レベルが適合しているか確認。
	出力回路不良	ループテストを実行。9.3 項参照。
電流出力が変化しない	ゼロ以外の HART アドレス（マルチドロップ通信）	HART アドレスをゼロに設定。16.17 項参照。
	出力がテストモードに固定されている	出力のテストモードを終了。9.3 項参照。
	ゼロ調整キャリブレーション不良	電源の入れ直し。 流れを止め、再度ゼロ調をする。9.5 項または 15.3 項参照。
常時レンジを外れた電流出力	異常出力がダウンスケールまたは内部ゼロに設定されている場合の異常出力	トランスミッタが異常状態かどうかを確認するために、異常出力設定をチェック。10.3.3 項参照。 異常状態が表れた場合、16.7 項参照。
	LRV／URV の設定不良	16.19 項参照。

表 16-2 電流および周波数出力の異常と対処法（続き）

症状	考えられる原因	対処法
常時不正確な電流測定	出力調整が正しくない	電流出力調整を行う。9.4 項参照。
	不正確な流量測定単位が設定されている	流量測定単位の設定を確認。11.2 項参照。
	不正確なプロセス変数が設定されている	電流出力に割当てられているプロセス変数を確認。11.4 項参照
	LRV／URV の設定不良	16.19 項を参照。
電流出力が低いところでは正しく、高いところでは正しくない	電流出力ループの抵抗が高すぎる	電流出力の負荷抵抗を最大許容以下にする。
常時不正確な周波数測定	出力調整が正しくない	周波数出力スケールをチェック。11.5 項参照。
	不正確な流量測定単位が設定されている	流量測定単位の設定を確認。11.2 項参照。
不安定な周波数測定	周辺からの RF（無線周波数）障害	16.13.4 項参照。
ゼロボタンでゼロ調整ができない（１５００トランスミッタのみ）	ゼロボタンを押すのに、充分な時間間隔をとっていない	ボタンが押されたことが認識されるためには、0.5 秒間押しつづけることが必要。LED が黄色で点滅するまで押し続け、それからボタンを離す。
	コアプロセッサが異常モード	コアプロセッサの異常を修正し、再試行。
サービスポートモードで端子 33 および 34 に接続できない（１５００トランスミッタのみ）	端子がサービスポートモードではない	端子がサービスポートモードにアクセス可能なのは、電源を入れてから 10 秒間のみ。電源を再投入し、この 10 秒間に接続。
	リードが逆	リードを入れ替え再試行。
端子 33 および 34 で Modbus 通信が確立できない（１５００トランスミッタのみ）	不正確な Modbus コンフィグレーション	電源をいれてから 10 秒後、トランスミッタは Modobus 通信に切り替わる。 デフォルト設定は： ・ アドレス＝1 ・ ボーレート＝9600 ・ パリティ＝奇数 コンフィグレーションを確認。 設定変更が必要な場合は、日東精工（株）へ連絡してください。
	リードが逆	リードを入れ替え再試行。

16.10 トランスミッタのステータスLED

トランスミッタのステータスは、ステータス LED を使用して確認することができます。

プロセス変数が規定値を超えた場合、あるいはトランスミッタが異常状態を検知した場合にトランスミッタはアラームを表示します。

16.10.1 1500トランスミッタのステータスLED

1500トランスミッタでは、ステータス LED はフロントパネルに位置しています。この LED は表 16-3 の通りにトランスミッタのステータスを表します。

表 16－3 1500トランスミッタのステータス LED に表示されるトランスミッタの状態

ステータス LED の表示	アラーム順位	定義
緑色	アラームなし	正常運転モード
黄色の点滅	アラームなし	ゼロ調整実行中
黄色	危険度の低いアラーム	アラーム状態：測定エラーは発生しない。 出力はプロセスデータをレポートし続ける。
赤色	危険度の高いアラーム	アラーム状態：測定エラーの原因となる。 出力は異常出力となる。

16.10.2 1700トランスミッタのステータスLED

1700トランスミッタでは、ステータス LED はディスプレイに位置しています。この LED は表 16-4 の通りにトランスミッタのステータスを表します。

表 16－4 1700トランスミッタのステータス LED に表示されるトランスミッタの状態

ステータス LED の表示	アラーム順位
緑色	アラームなし（正常運転モード）
緑色の点滅	アラーム確認未処理の運転復帰状態
黄色	軽微なアラーム確認処理済
黄色の点滅	軽微なアラーム確認未処理の状態
赤色	重大なアラーム確認処理済
赤色の点滅	重大なアラーム確認未処理の状態

16.11 ステータスアラーム

ステータスアラームコードはディスプレイで確認できます。ステータスアラームごとの対処方法は表 16-5 をご覧ください。（1700トランスミッタのみ）

表 16-5 ステータスアラームと対処方法

アラームコード	内容	対処方法
A001	(E)EPROM Checksum Error (CP) (E)EPROM チェックサムエラー(コアプロセッサ)	流量計の電源を切って再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工（株）へ連絡してください。
A002	RAM Error (CP) RAM エラー(コアプロセッサ)	流量計の電源を切って再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工（株）へ連絡してください。

表 16-5 ステータスアラームと対処方法

アラームコード	内容	対処方法
A003	Sensor Failure センサ故障	センサコイルをチェックします。16.22 項参照 センサの結線をチェックします。16.13.2 項参照 スラグフローをチェックします。16.15 項参照
A004	Temperature Sensor Failure 温度センサ故障	センサの RTD 測定値をチェックします。16.22 項参照 センサの結線をチェックします。16.13.2 項参照 プロセス温度がセンサおよびトランスミッタの温度範囲内であることを確認します。
A005	Input Overrange 入力オーバーレンジ	センサコイルをチェックします。16.22 項参照 4mA および 20mA 値を確認します。16.19 項参照 再度ゼロ調整をします。
A006	Not Configured 計器特性未設定	修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A008	Density Overrange 密度オーバーレンジ	センサコイルをチェックします。16.22 項参照 プロセスを確認します。 計測チューブが流体で満たされた状態か、計測チューブ内の空気、異物を調べます。
A009	Transmitter Initializing /Warming Up トランスミッタの初期化／ウォーミングアップ進行中	流量計のウォームアップを完了させ、通常運転状態でエラーが消えることを確認します。 アラームが消えない場合、センサが完全に満管状態かあるいは空状態であることを確認してください。
A010	Calibration Failure 校正失敗	ゼロ調整中にアラームが表示された場合、センサを通る流体が流れていないことを確認し、再度ゼロ調整してください。 流量計の電源を切って再投入し、再度ゼロ調整をします。
A011	Zero Too Low ゼロ調整が低すぎる	センサを通る流体が流れていないことを確認し、再度ゼロ調整してください。 流量計の電源を切って再投入し、再度ゼロ調整をします。
A012	Zero Too High ゼロ調整が高すぎる	センサを通る流体が流れていないことを確認し、再度ゼロ調整してください。 流量計の電源を切って再投入し、再度ゼロ調整をします。
A013	Zero Too Noisy ノイズが高すぎてゼロ調整不可	電気、機械ノイズの原因を取り除くか減少させ、再度ゼロ調整を行います。 ノイズの原因と考えられるのは: • 配管応力 • 電磁障害 • 付近にある機械振動
A014	Transmitter Failed トランスミッタ故障	流量計の電源を切って再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A016	Line RTD Temperature Out-of-Range ライン RTD 温度がレンジ外	センサコイルをチェックします。16.22 項参照 センサの結線をチェックします。16.13.2 項参照
A017	Meter RTD Temperature Out-of-Range メータ RTD 温度がレンジ外	センサコイルをチェックします。16.22 項参照
A018	(E)EPROM Checksum Error (E)EPROM チェックサムエラー	流量計の電源を切って再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A019	RAM or ROM Test Error RAM または ROM テストエラー	流量計の電源を切って、再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。

表 16-5 ステータスアラームと対処方法(続き)

アラームコード	内容	対処方法
A020	Calbration Factors Unentered (Flowcal) 校正ファクタ未入力(フローキャリブレーションファクタ)	修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A021	Incorrect Sensor Type (K1) 不正確なセンサタイプ (K1)	修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A022	(E)EPROM Config. DB Corrupt (CP) (E)EPROM 設定 DB 損傷(コアプロセッサ)	流量計の電源を切って、再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A023	(E)EPROM Powerdown Totals Corrupt (CP) (E)EPROM パワーダウン時のトータライザ損傷(コアプロセッサ)	流量計の電源を切って、再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A024	(E)EPROM Program Corrupt (CP) (E)EPROM プログラム損傷(コアプロセッサ)	流量計の電源を切って、再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A025	Protected Boot Sector Fault (CP) 保護ブートセクタ異常(コアプロセッサ)	流量計の電源を切って、再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A026	Sensor/Transmitter Communication Error センサ/トランスミッタ コミュニケーションエラー	トランスミッタとコアプロセッサ間の配線の入れ違いがないかをチェックします。 結線またはトランスミッタ周辺のノイズをチェックします。 コアプロセッサの LED をチェックします。16.21.1 項参照 コアプロセッサの抵抗テストを行います。16.21.2 項参照
A028	Core Processor Write Failure コアプロセッサ書き込み障害	流量計の電源を切って再投入します。 修理サービスの必要があります。 日東精工(株)へ連絡してください。
A100	Primary mA Output Saturated 第一電流出力飽和	16.16 項参照
A101	Primary mA Output Fixed 第一電流出力固定	HART ポーリングアドレスをチェックします。16.17 項参照 電流出力ループテストを終了します。9.3 項参照 デジタル通信を経由して出力が固定されているかチェックします。
A102	Drive Overrange /Partially Full Tube ドライブオーバーレンジ/チューブ内非満液	センサコイルをチェックします。16.22 項参照
A103	Data Loss Possible (Tot and Inv) データ損失の可能性あり (Tot および Inv)	流量計の電源を切って再投入します。
A104	Calibration In Progress 校正進行中	流量計のキャリブレーションの完了を待ちます。
A105	Slug Flow スラグフロー	16.15 項参照
A106	Burst Mode Enabled バーストモード有効	対策の必要はありません。
A107	Power Reset Occurred パワーリセット発生	対策の必要はありません。

表 16-5 ステータスアラームと対処方法（続き）

アラームコード	内容	対処方法
A108	Event 1 Triggered イベント 1 発生	アラーム状態のお知らせです。
A109	Event 2 Triggered イベント 2 発生	アラーム状態のお知らせです。
A110	Frequency Output Saturated 周波数出力飽和	16.16 項参照
A111	Frequency Output Fixed 周波数出力固定	周波数出力ループテストを終了します。9.3 項参照
A112	S/W Upgrade Recommended ソフトウェアのアップグレードを推奨	トランスミッタソフトウエアのアップグレードを実施してください。日東精工（株）へ連絡してください。 機器は現状のままでも運転に支障はありません。
A115	External Input Error 外部入力エラー	外部装置への HART ポーリング接続不良です。 外部装置が利用可能か確認します。 • 装置オペレーションの確認 • 結線の確認

16.12 プロセス変数のチェック

トラブルシューティングのために、通常の流れの状態、および計測チューブ満管時の流れがない状態でプロセス変数をチェックして、流量以外のプロセス変数に変化がないことを確認してください。著しい差が認められた場合は、日東精工(株)へ連絡してください。

プロセス変数の異常値の原因は様々です。表 16-6 には問題とその対処法が記載されています。

表 16-6 プロセス変数の異常とその対処法

症状	原因	対処法
流量のない状態で一定したゼロ以外の流量を示す	配管不良(特に新規設置において)	配管を直します。
	バルブが開いているか漏れている	バルブの機構をチェック、または修正します。
	センサゼロ調整不良	流量計を再度ゼロ調整します。9.5 項または 15.3 項参照。
流れのない状態で、異常値であるゼロ以外の流量を示す	RF 障害	RF 障害がないか周囲をチェックします。16.13.4 項参照。
	結線障害	センサおよびトランスミッタ間の結線を確認し、適切に接続されていることを確認します。
	センサチューブ周波数と配管ラインの振動の値が近い	周辺をチェックし、振動の原因を排除します。
	バルブやシールの漏れ	配管ラインをチェックします。
	不適切な測定単位	16.18 項参照。
	スラグフロー	16.15 項参照。
	計測チューブの詰まり	計測チューブを清掃します。
	センサ端子箱の湿気	端子箱を開き乾燥させます。閉める際には、ガスケットとOリングに傷がないことと、Oリングがグリースアップされていることを確認してください。
	センサの設置ストレス	センサの設置を確認して下記を確かめてください。 ・センサで配管を支えないでください。 ・配管のずれを直すのにセンサを利用しないでください。 ・センサはパイプに対して重すぎないようにしてください。
	センサの干渉	センサの計測チューブ周波数(±0.5Hz)と近い値のものがないか周囲をチェックします。
	不適切なセンサの向き	センサの向きをプロセス流体によって適切に取り付けてください。3.3.1 項参照。
流量が一定時の異常値であるゼロ以外の流量を示す	出力結線障害	トランスミッタと受信装置間の結線を確認します。7.3 項または 14.2 項参照。
	受信装置の異常	別の受信装置でテストします。
	不適切な測定単位	16.18 項参照。
	スラグフロー	16.15 項参照。
	計測チューブの詰まり	計測チューブを清掃します。
	結線障害	センサおよびトランスミッタ間の結線を確認し、適切に接続されていることを確認します。

表 16-6 プロセス変数の異常とその対処法(続き)

症状	原因	対処法
不正確な流量指示およびバッチトータル	不適切な測定単位	16.18 項参照。
	センサゼロ調整不良	流量計を再度ゼロ調整します。9.5 項または15.3 項参照。
	流量計の接地不良	16.13.3 項参照
	スラグフロー	16.15 項参照。
	受信装置の異常	16.14 項参照。
	結線障害	センサおよびトランスミッタ間の結線を確認し、適切に接続されていることを確認します。
不正確な密度測定値	プロセス流体異常	プロセス流体の状態をチェックしてください。
	結線障害	センサおよびトランスミッタ間の結線を確認し、適切に接続されていることを確認します。
	流量計の接地不良	16.13.3 項参照
	スラグフロー	16.15 項参照。
	センサの干渉	センサの計測チューブ周波数(±0.5Hz)と近い値のものがないか周囲をチェックします。
	計測チューブの詰まり	計測チューブを清掃します。
プロセス温度と温度測定値が著しく異なる	RTD 不良	アラーム状態をチェックし、示されたアラームのトラブルシューティング手順に従います。
異常に高い密度測定値	計測チューブの詰まり	計測チューブを清掃します。
異常に低い密度測定値	スラグフロー	セクション 16.15 参照。
異常に高いチューブ周波数	センサの腐食	日東精工(株)へ連絡してください。
異常に低いチューブ周波数	計測チューブの詰まり	計測チューブを清掃します。

16.13 結線異常のチェック

トランスミッタの結線の問題は下記手順に従って修正してください。

⚠注意

爆発性ガスのある場所で、電源を入れたまま端子台ケースのキャップを開けると、爆発を引き起こす場合があります。

爆破性ガスのある場で、端子台ケースのキャップを開ける時は、必ず電源を遮断し5分間待ってください。

16.13.1 電源供給配線のチェック

電源供給配線のチェックは下記の手順で行ってください。

1. 適切な外部ヒューズが使用されていることを確認してください。不適切なヒューズはトランスミッタへの電流を制限し、初期値設定ができません。
2. トランスミッタの電源を切ってください。
3. トランスミッタが危険場所にある場合は、そのまま5分間待ってください。
4. 電源供給ラインが正しい端末に接続されていることを確認してください。
5. 電源ワイヤが適切に接続され、電線絶縁に固定されていないことを確かめてください。
6. 電圧計を使用しトランスミッタの電源供給端末の電圧を測定してください。電圧が指定範囲内であることを確認してください。DC 電源については、ケーブルサイズを測定する必要があります。電流供給要件については、5.2.3 項、および 12.2.3 項を参照してください。

16.13.2 センサとトランスミッタの結線チェック

センサとトランスミッタの結線をチェックする手順は下記の通りです。

- 6.3 項、および 13.3 項の配線方法に従い、トランスミッタがセンサに正しく接続されているか確認してください。
- 使用ケーブルが端子に適切に接続されている。

使用ケーブルの接続が適切でない場合には

1. トランスミッタの電源を切ってください。
2. トランスミッタが危険場所にある場合は、そのまま5分間待ってください。
3. 配線を直してください。
4. トランスミッタへ電源を再投入してください。

16.13.3 接地のチェック

センサとトランスミッタは接地する必要があります。ただし、コアプロセッサがトランスミッタまたはセンサの一部として設置されている場合は、自動的に接地されます。コアプロセッサが別に設置されている場合には、別々に接地する必要があります。接地の要件やその方法については、5.4 項、および 12.4 項を参照してください。

16.13.4 RF障害のチェック

周波数出力上で RF(無線周波数)障害が発生した場合には、解決方法として次のいずれかに従ってください。

- RF の原因となるものを取り除いてください。考えられる原因としてはトランスミッタ周辺の無線通信や、大型トランス、ポンプ、モータやその他の強度の電気または電磁場を生成するものが上げられます。
- トランスミッタを移動してください。
- 周波数出力にシールドケーブルを使用してください。

1. 出力ケーブルのシールドを入力装置で端末処理してください。それができない場合、出力シールドをケーブルグランドまたはコンジットフィッティングで端末処理してください。
2. シールドを端子台の内部で端末処理しないでください。
3. シールドの 360° 端末処理は必要ありません。

16.13.5 HART通信ループのチェック

HART 通信ループのチェックの手順は下記の通りです。

1. ループケーブルが 7.3 項又は 14.2.1 項の配線図の通り結線されているか確認してください。
2. アナログループケーブルを外してください。
3. 250Ωの抵抗を電流出力端子に取り付けてください。
4. 抵抗を通して電圧低下を(4-20mA=1-5VDC)チェックしてください。電圧低下が1VDC 未満の場合には、1VDC 以上低下するように抵抗を加えてください。
5. 抵抗器に直接コミュニケータを接続し、通信(ポール)を試行してください。

HART ネットワークが本書で説明している配線図よりも複雑な場合には、下記のいずれかの方法をとってください。

- 日東精工(株)へ連絡する。16.3 項を参照してください。
- HART 通信財団へ連絡するか、HART 通信財団のウェブ www.hartcomm.org から利用できる HART Application Guide(HART アプリケーションガイド)を参照してください。

16.14 出力ケーブルと受信装置のチェック

周波数出力や電流出力の読み値が不正確である場合、出力ケーブルか受信装置に問題があることが考えられます。

- トランスミッタにおける出力レベルをチェックしてください。
- トランスミッタと受信装置間の結線をチェックしてください。
- 別の受信装置で試してみてください。

16.15 スラグフローのチェック

スラグフローとは、液体の中に気体、または気体の中に液体が混ざっている状態をいいます。スラグ状態が発生すると、密度の読み値に著しく影響します。スラグフローパラメータは、トランスミッタのプロセス変数における極端な変化を抑えるのに役立ちます。

注：スラグ流下限値を上げたり、上限値を下げたりするとスラグ流発生の可能性が高くなります。スラグフローリミット、スラグフロー持続時間の設定が必要な場合は日東精工（株）へ連絡してください。

スラグフローリミットが設定されている場合に、スラグフローが発生したら

- スラグフローアラームが表示されます。
- スラグフロー持続時間として設定されている時間中、流量指示を表わすように設定されている出力は、最後の「プレスラグフロー」値を保持します。

スラグフロー状態が、スラグフロー持続時間の終了前にクリアされた場合

- 流量指示を表わす出力は実際の流量を表示します。
- スラグフローアラームはなくなります。しかし、確認されるまでアラーム表示は残ります。

スラグフロー状態が、スラグフロー持続時間が終わっても続いている場合は、流量指示を表わす出力は流量ゼロを表示します。

スラグフロー時間が 0.0 秒に設定されている場合、流量指示を表わす出力はスラグフローが検知されたらすぐに流量ゼロを表示します。（標準設定）

スラグフロー状態が発生したら

- キャビテーション、フラッシング、または漏れがないかプロセスをチェックしてください。
- センサの取り付け方向を変えてください。
- 密度を監視してください。
- 必要があれば、スラグフローリミットを新規入力してください。（日東精工（株）へ連絡してください。）
- 必要があれば、スラグフロー持続時間を長くしてください。（日東精工（株）へ連絡してください。）

16.16 出力の飽和状態チェック

出力の飽和状態が上限または下限範囲を超えた場合、アプリケーションプラットフォームは出力飽和アラームを出力します。アラームは下記を意味します。

- 出力変数がプロセスにとって適切であるリミットの範囲外にあります。
- 流量単位の変更が必要です。
- センサの計測チューブがプロセス流体で満たされていません。
- センサの計測チューブが詰まっています。

出力の飽和状態アラームが発生したら下記の手順に従ってください。

- 流量をセンサのリミット内にしてください。
- 測定単位をチェックしてください。現在の測定単位より小さな、または大きな単位を使用することができます。
- センサをチェックしてください。
  - 計測チューブがプロセス流体で満たされていることを確認してください。
  - 計測チューブを清掃してください。
- 電流出力については、電流の URV および LRV を変更してください。（11.4 項参照）
- 周波数出力については、スケーリングを変更してください。（11.5 項参照）

16.17 HARTポーリングアドレスのゼロ設定

トランスミッタのHARTポーリングアドレスがゼロ以外に設定されている場合、電流出力は4mAに固定されます。この場合には下記が発生します。

- 電流出力はプロセス変数データを表わしません。
- 電流出力は異常状態を表わしません。

HART アドレスがゼロに設定されていれば、電流出力は、4－20mA のスケール上で変数を出力します。

16.18 流量測定単位のチェック

流量測定単位に誤りがあると、トランスミッタから予想外のレベルの出力が生じる原因となり、プロセスが予測できない結果となることがあります。構成されている測定単位が適切であることを確認してください。略語をチェックしてください、たとえば g／min は分毎のグラムを表わすもので、分毎のガロンを表す単位ではありません。11.2 項を参照してください。

16.19 レンジ上限値および下限値のチェック

電流出力が飽和状態であったり、不正確な設定を行うとレンジ上限値（URV）およびレンジ下限値（LRV）の異常を示します。URV および LRV が正確に設定されているか確認し、必要があれば変更してください。11.4 項を参照してください。

16.20 パルス（周波数）出力スケーリングおよび方法のチェック

飽和状態にあるパルス（周波数）出力、または不正確なパルス（周波数）測定は、異常パルス（周波数）出力スケールおよびその方法を示します。パルス（周波数）出力スケールおよびその方法が正しいものであることを確認し、必要があれば変更してください。11.5 項を参照してください。

16.21 コアプロセッサのチェック

コアプロセッサをチェックするには2通りの方法があります。

- コアプロセッサ LED をチェックすることができます。コアプロセッサには流量計の様々な状態を示す LED があります。表 16-7 を参照してください。
- コアプロセッサの破損をチェックするためにコアプロセッサの抵抗テストを実行できます。

16.21.1 コアプロセッサ LED のチェック

コアプロセッサ LED は下記のようにチェックしてください。

1. トランスミッタへの電源を ON のままにしてください。
2. ４線別置型の場合：
   (a) コアプロセッサのふたを取ってください。コアプロセッサは本質安全構造のため、どのような環境でも開けることができます。
   (b) 表 16-7 に説明されている状態に照らし合わせ、コアプロセッサ LED をチェックしてください。
   (c) 通常の運転に戻るために、ふたをしてください。

注：流量計部品を再組み立てする際、O リングを必ずグリースアップするようにしてください。

表 16-7 コアプロセッサ LED の応答、流量計の状態および対処方法

LED の応答	状態	対処方法
1 秒あたり 1 点滅 （ON25%、OFF75%）	正常な作動	対応の必要はありません。
1 秒あたり 1 点滅 （ON75%、OFF25%）	スラグフロー	16.15 項参照。
ON のまま	ゼロ調整中	ゼロ調整実行中は対応の必要はなし。ゼロ調整が実行されていない場合は、日東精工（株）へ連絡してください。
	コアプロセッサは 11.5～5V の電圧を受け取っている	トランスミッタへの電源供給をチェックしてください。16.13.1 項を参照してください。
3 回の速い点滅 その後にポーズ	センサおよびコアプロセッサ間のピンが破損	日東精工（株）へ連絡してください。
1 秒あたり 4 点滅	異常状態	アラームステータスをチェックしてください。
OFF	コアプロセッサが 5V 以下の電圧を受信	・コアプロセッサへの電源供給ケーブルを確認してください。 ・トランスミッタのステータス LED が点灯したら、トランスミッタに電源が供給されています。コアプロセッサの端子 1（VDC＋）および 2（VDC－）の電圧をチェックしてください。読み値が 1VDC 以下の場合、コアプロセッサへの電源供給ケーブルを確認してください。ケーブルが入れ違っていることが考えられます。16.13.1 項と 6.3 項、または 13.3 項を参照してください。もしそうでなければ日東精工（株）へ連絡してください。 ・トランスミッタのステータス LED が点灯していない場合、トランスミッタに電源が供給されていません。電源供給をチェックしてください。16.13.1 項と 6.3 項、または 13.3 項を参照してください。電源が供給されている場合には、内部トランスミッタ、ディスプレイ、または LED に異常がある可能性があります。日東精工（株）へ連絡してください。
	コアプロセッサの内部異常	日東精工（株）へ連絡してください。

16.21.2 コアプロセッサの電気抵抗テスト

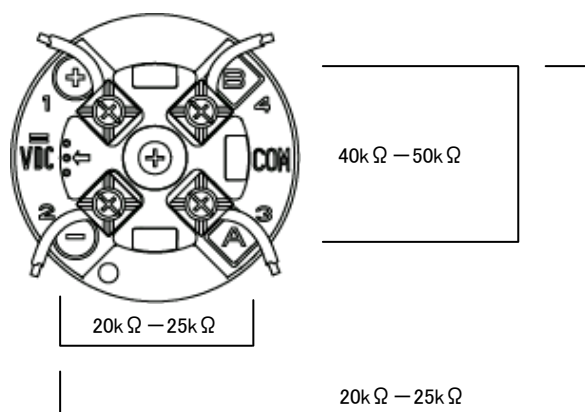
コアプロセッサの電気抵抗は下記のようにチェックしてください。

1. トランスミッタ4線接続別置型の場合、コアプロセッサのふたを取ってください。
2. コアプロセッサとトランスミッタ間の4線ケーブルを外してください。
3. コアプロセッサの端子 3 と 4(RS-485A と RS-485B)間の抵抗を測定してください。図 16-1 参照。 抵抗は 40kΩから 50kΩでなければなりません。
4. コアプロセッサの端子 2 と 3(VDC－と RS-485A)間の抵抗を測定してください。抵抗は 20kΩから 25kΩでなければなりません。
5. コアプロセッサの端末 2 と 4(VDC－と RS-485B)間の抵抗を測定してください。抵抗は 20kΩから 25kΩでなければなりません。
6. 抵抗測定値が指定された値より低い場合、コアプロセッサはトランスミッタやリモートホストとは通信できない可能性があります。日東精工(株)へ連絡してください。

通常運転へ戻すための手順は下記の通りです。

1. ４線ケーブルでコアプロセッッサとトランスミッタを再接続してください。
2. トランスミッタ4線接続別置型の場合、コアプロセッサのふたを元に戻してください。

注:流量計部品を再組み立てする際、Oリングを必ずグリースアップするようにしてください。

図 16-1 コアプロセッサ電気抵抗テスト

16.22 センサコイルとRTDのチェック

センサコイルの異常は、センサ故障や値の範囲外など多くのアラームの原因となります。センサコイルのテストには、端子ペアやケースへの短絡回路のテストが必要です。

４線接続別置型

４線接続別置型の場合の手順は下記の通りです。

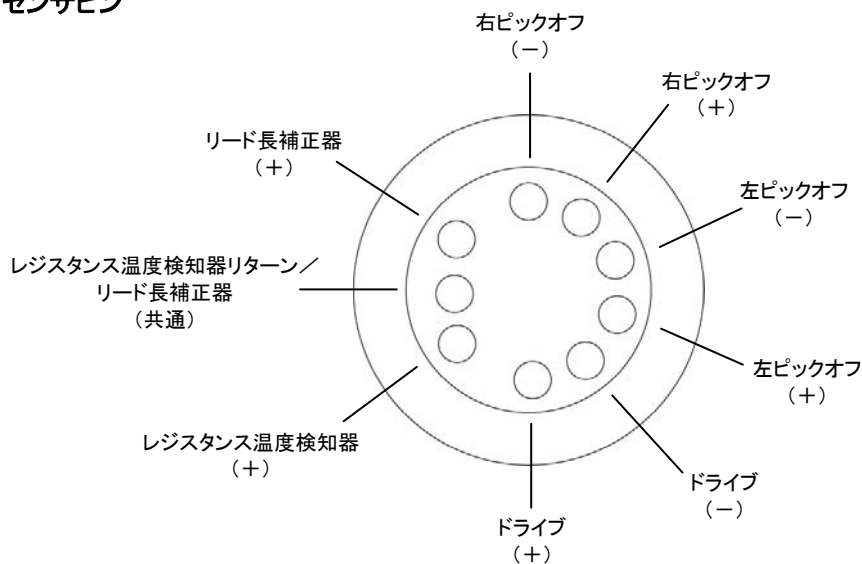
1. トランスミッタの電源を切ってください。
2. トランスミッタが危険場所にある場合は、そのまま5分間待ってください。
3. ４線接続別置型の場合、コアプロセッサハウジングのふたを取ってください。

注：コアプロセッサとトランスミッタ間の４線ケーブルの接続を遮断しても、そのままの接続にしておいてもどちらでも可能です。

4. コアプロセッサの中央の六角穴付ボルト（2.5mm）を緩めてください。コアプロセッサをしっかりつかみ、まっすぐに持ち上げてコアプロセッサをセンサから注意深く取り外してください。コアプロセッサをひねったり、回したりしないでください。

> ⚠注意
>
> **コアプロセッサのピンが曲げられたり、破損したり、何らかのダメージを受けるとコアプロセッサは作動しなくなります。**
>
> コアプロセッサのピンのダメージを避けるためには下記を守ってください。
> - 持ち上げる際にはコアプロセッサをひねったり、回したりしないでください。
> - ピン上でコアプロセッサを交換する際には、ガイドピンが一列に整列していることを確認し、コアプロセッサを注意深く取り付けてください。

5. デジタルマルチメータ（DMM）を使用して、ピンペア上にDMMを置きピックオフコイル抵抗をチェックしてください。図 16-2 を参照し、ピンとピンペアを特定してください。値を記録してください。

図 16-2　センサピン

6. オープン回路はないはずです。(例、無限抵抗の読み値) LPO と RPO の測定値は同じであるか、非常に近似した(±5Ω)値になるはずです。
7. DMM を使用して、各ピンとセンサケース間をチェックしてください。DMM をレンジの上限に設定することで、各リード上は無限抵抗となるはずです。何らかの抵抗があれば、ケースへの短絡回路です。
8. 下記のとおりに端子ペアをテストしてください。
   (a) ドライブ＋に対するドライブ－以外のその他すべての端子
   (b) ドライブ－に対するドライブ＋以外のその他すべての端子
   (c) 左ピックオフ＋に対する左ピックオフ－以外のその他すべての端子
   (d) 左ピックオフ－に対する左ピックオフ＋以外のその他すべての端子
   (e) 右ピックオフ＋に対する右ピックオフ－以外のその他すべての端子
   (f) 右ピックオフ－に対する右ピックオフ＋以外のその他すべての端子
   (g) RTD＋に対する LLC＋および RTD／LLC 以外のその他すべての端子
   (h) LLC に対す RTD＋および RTD／LLC 以外のその他すべての端子
   (i) RTD／LLC に対する LLC＋および RTD＋以外のその他すべての端子

   各ペアには無限抵抗があるはずです。何らかの抵抗があれば、端末間には短絡が生じます。
9. 問題が解決しない場合には、日東精工(株)へ連絡してください。

再組み立ての手順は下記の通りです。

1. コアプロセッサの下部にある3つのガイドピンを、コアプロセッサハウジングのベースにある対応する穴へ合わせてください。
2. コアプロセッサを注意深くピンに取り付けてください。ピンを曲げないように気をつけてください。
3. 六角穴付ボルトを 0.7～0.9N-m(6～8in-lbs)のトルクで締めてください。
4. ４線接続別置型場合は、コアプロセッサのふたを元に戻してください。

注：流量計部品を再組み立てする際、Oリングを必ずグリースアップするようにしてください。

資料Ａ　返送方法と洗浄のお願い

返送

理由のいかんを問わず、流量計を日東精工（株）に返送する場合は、返送する前に必ず日東精工（株）に連絡してください。

日東精工（株）の従業員の作業環境の安全性を維持するために、以下に従ってください。

洗浄

返送する流量計は日東精工（株）に返送する前に完全に洗浄され、プロセス流体等の異物はすべて除去されていなければなりません。 これは、計測チューブ、センサケース外面、センサケース内部、および電子部品に適用します。

誓約書

「危険物質除去誓約書」用紙は必ず記入してください。 この誓約書に記入がない場合、および正しく汚染除去が行われていない場合は、お客様に汚染除去と洗浄の費用、および人体に関わる有害な危険によって生じる損害をご請求する場合があります。

流量計と接触したすべての物質について、物質安全データシート（ＭＳＤＳ）を提出してください。 これには流量計の汚染除去と洗浄に使用した物質も含まれます。 流量計を食品レベルのプロセス流体や飲料水に使用した場合は、危険物質除去誓約書のみの記載で結構です。 １つの梱包箱には１台の流量計を収納し、危険物質除去誓約書と物質安全データシートを１部ずつ同梱してください。 さらに、危険物質除去誓約書のコピーを１部外側から見えるように梱包箱の外側に貼り付けてください。

返送先

〒６２３－００４１
京都府綾部市延町野上畑３０番地
日東精工株式会社
制御システム事業部　製造部　生産管理課
ＴＥＬ　０７７３－４２－３１５１
ＦＡＸ ０７７３－４２－３１５５

危険物質除去誓約書

返送する製品型式 ： ________________　　製造番号 ： ________________

使用流体名	
EPA危険廃棄物（該当すれば）	
反抗する物質	空気、水、その他
危険物質分類	シアン化物、硫化物、毒物、吸入危険物、爆発物、酸化物、過酸化物、可燃物、放射性物質、腐食性物質、発癌性物質、伝染性物質
洗浄処理方法、および洗浄に使用した物質名	

返送した製品は危険物質の除去および洗浄が行われたものであり、健康および安全面での危険性がないことをここに証明します。

日付 ： ________________

会社名 ： ________________ （印）

責任者 ： ________________ （印）

役職名 ： ________________

電話番号 ： ________________　　FAX 番号 ： ________________

注意：返送される箱の中に危険物質除去誓約書を1部同梱、箱の外側に見えるようにコピーを1部必ず貼付してください。 箱に危険物質除去誓約書のコピーが貼付されていない場合は、返送された製品は受け取れませんのでご注意ください。

国内(TIIS)防爆仕様 1)

対象機器	＜F シリーズ, H シリーズ, R シリーズ, CNG050, R シリーズ+IFT9703 一体型を除く＞
防爆記号	Ex ib IIC T3/T4(025-200),　Ex ib IIB T3/T4(300)　（危険場所設置）
定　　格	本質安全回路 ﾄﾞﾗｲﾌﾞ回路 Ui=11.4V, Ii=2.45A, Pi=2.54W, Ci=Negligible, Li: システム構成図 Table 1 参照 ﾋﾟｯｸｵﾌ回路(左,右) Ui=30V, Ii=101mA, Pi=750mW, Ci=Negligible, Li: システム構成図 Table 2 参照 温度回路 Ui=30V, Ii=101mA, Pi=750mW, Ci= Negligible, Li=Negligible
周囲温度	-20℃～47℃/T3, -20℃～52℃/T4
被測定流体温度	-20℃～125℃/T3, -20℃～104℃/T4

システム構成図 2)

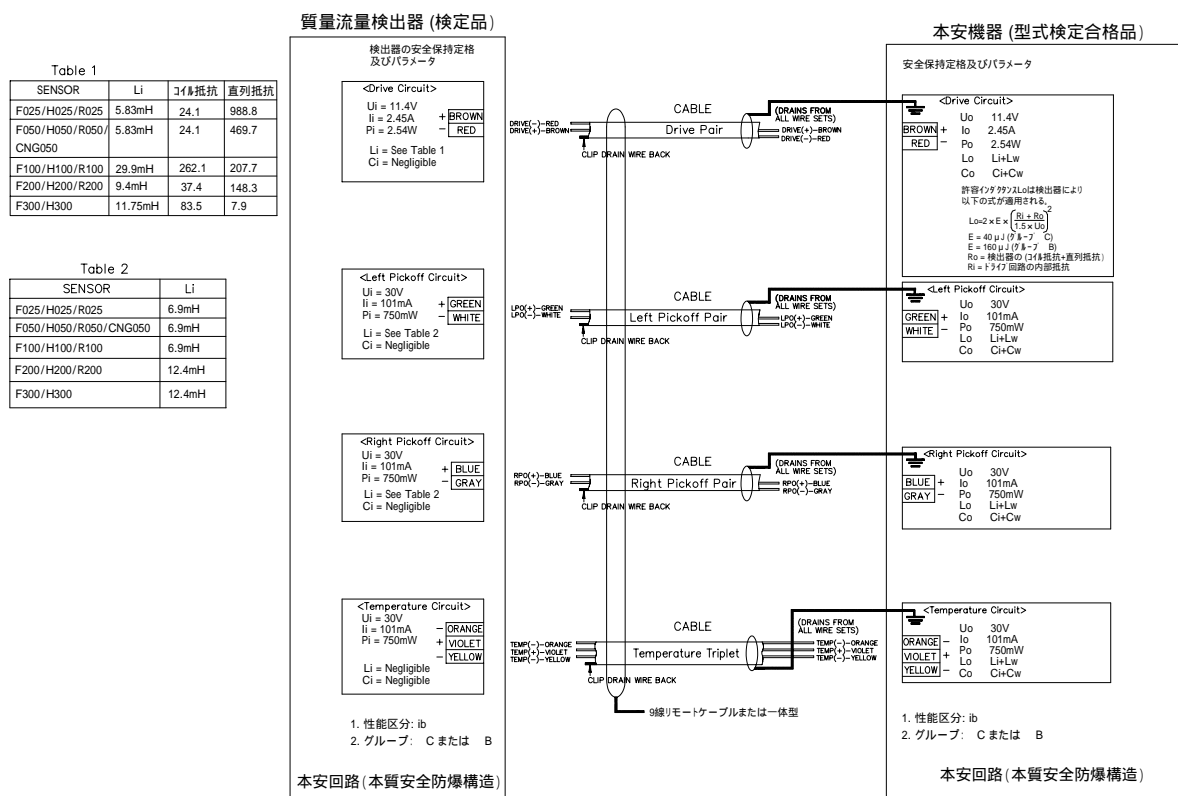



Table 1

SENSOR	Li	ｺｲﾙ抵抗	直列抵抗
F025/H025/R025	5.83mH	24.1Ω	988.8Ω
F050/H050/R050/CNG050	5.83mH	24.1Ω	469.7Ω
F100/H100/R100	29.9mH	262.1Ω	207.7Ω
F200/H200/R200	9.4mH	37.4Ω	148.3Ω
F300/H300	11.75mH	83.5Ω	7.9Ω

Table 2

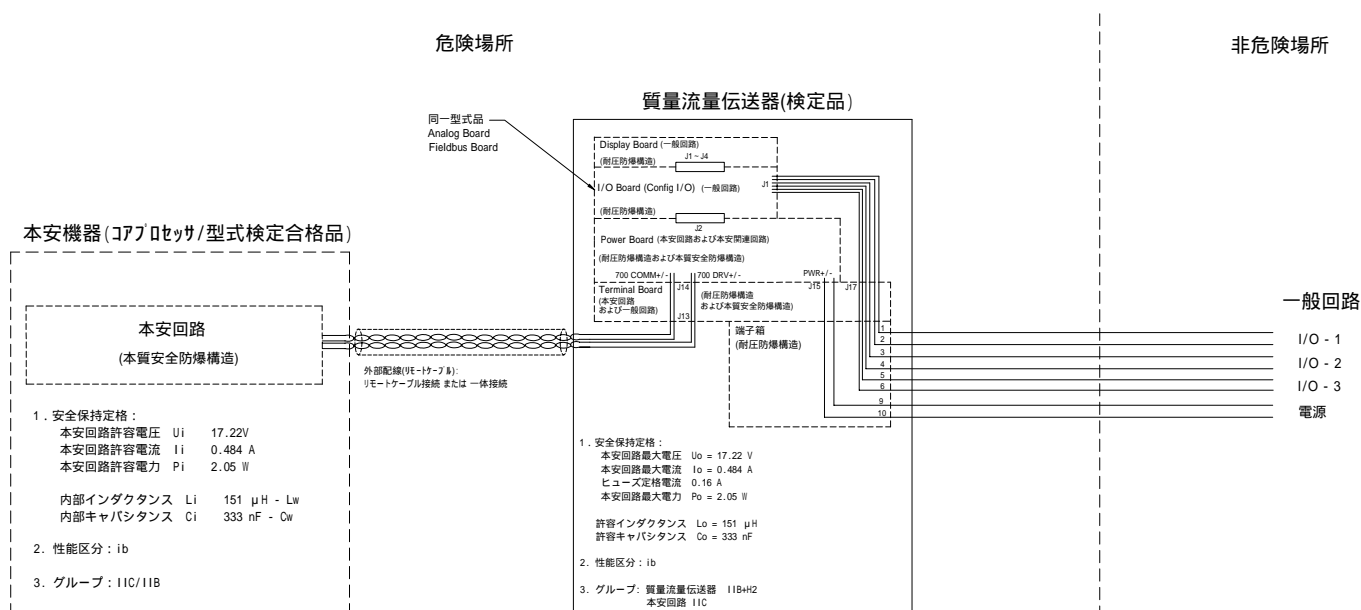
SENSOR	Li
F025/H025/R025	6.9mH
F050/H050/R050/CNG050	6.9mH
F100/H100/R100	6.9mH
F200/H200/R200	12.4mH
F300/H300	12.4mH

1) 注：改造禁止　　20001280B

2) 許容ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Lo), 許容ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Co), 内部ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Li), 内部ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Ci), 外部配線ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Lw), 外部配線ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Cw)の関係。
　Lw < Lo-Li, Cw < Co-Ci
　質量流量検出器は分離型(端子箱付き/ﾘﾓｰﾄｹｰﾌﾞﾙ)または一体型(端子箱無し)で本安機器に取り付けられる。

国内(TIIS)防爆仕様 1)

対象機器	＜1000/2000＞
防爆記号	Ex d [ib] IIB+H_2 T6, 本質安全回路 IIC
定　　格	本質安全回路 Uo=17.22V, Io=0.484A, Pi=2.05W, Co=333nF, Lo=151μF ﾋｭｰｽﾞ定格電流 0.16A 非本質安全回路 電源 AC85～250V 50/60Hz または DC18～100V, 消費電力 7W Um=AC/DC250V 50/60Hz
周囲温度	-20℃～55℃

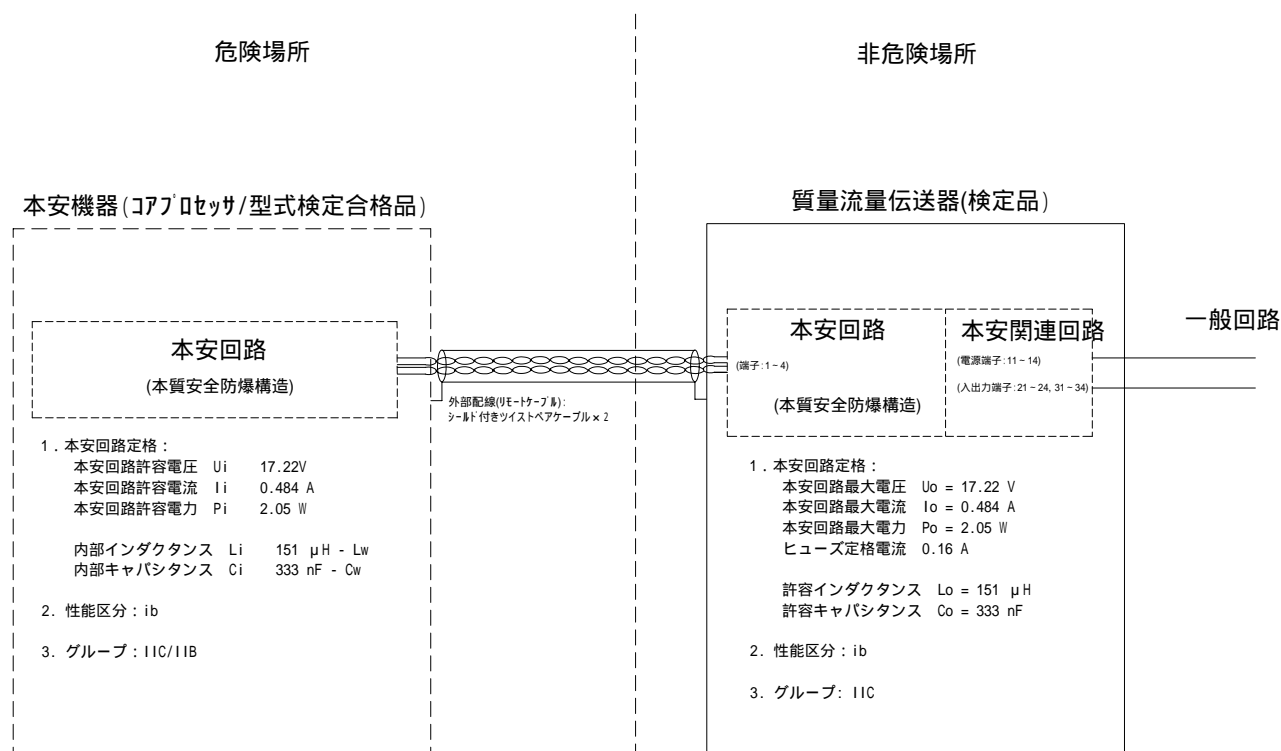
システム構成図 2)

0010267A

1) 注：改造禁止, 通電中開放禁止, 電源断後 5 分以内はカバー開放禁止。

2) 一般回路(電源及び入出力)は、その入力電源、機器内部の電圧等が正常状態および異常状態においてもAC250V 50/60Hz、DC250Vを超えないものとする。
許容ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Lo), 許容ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Co), 内部ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Li), 内部ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Ci), 外部配線ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Lw), 外部配線ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Cw)の関係。
Lw ＜ Lo - Li, Cw ＜ Co - Ci
ｺｱﾌﾟﾛｾｯｻは質量流量伝送器に分離型(ﾘﾓｰﾄｹｰﾌﾞﾙ)または一体型で取り付けられる。

国内(TIIS)防爆仕様 1)

対象機器	＜1500/2500＞
防爆記号	[Ex ib] IIC　非危険場所設置
定　　格	本質安全回路 Uo=17.22V, Io=0.484A, Po=2.05W, Co=333nF, Lo=151μF ﾋｭｰｽﾞ定格電流 0.16A 非本質安全回路 電源 DC19.2～28.8V 電源 Um=AC/DC250V 50/60Hz,　I/O Um=AC/DC250V 50/60Hz
周囲温度	-20℃～45℃

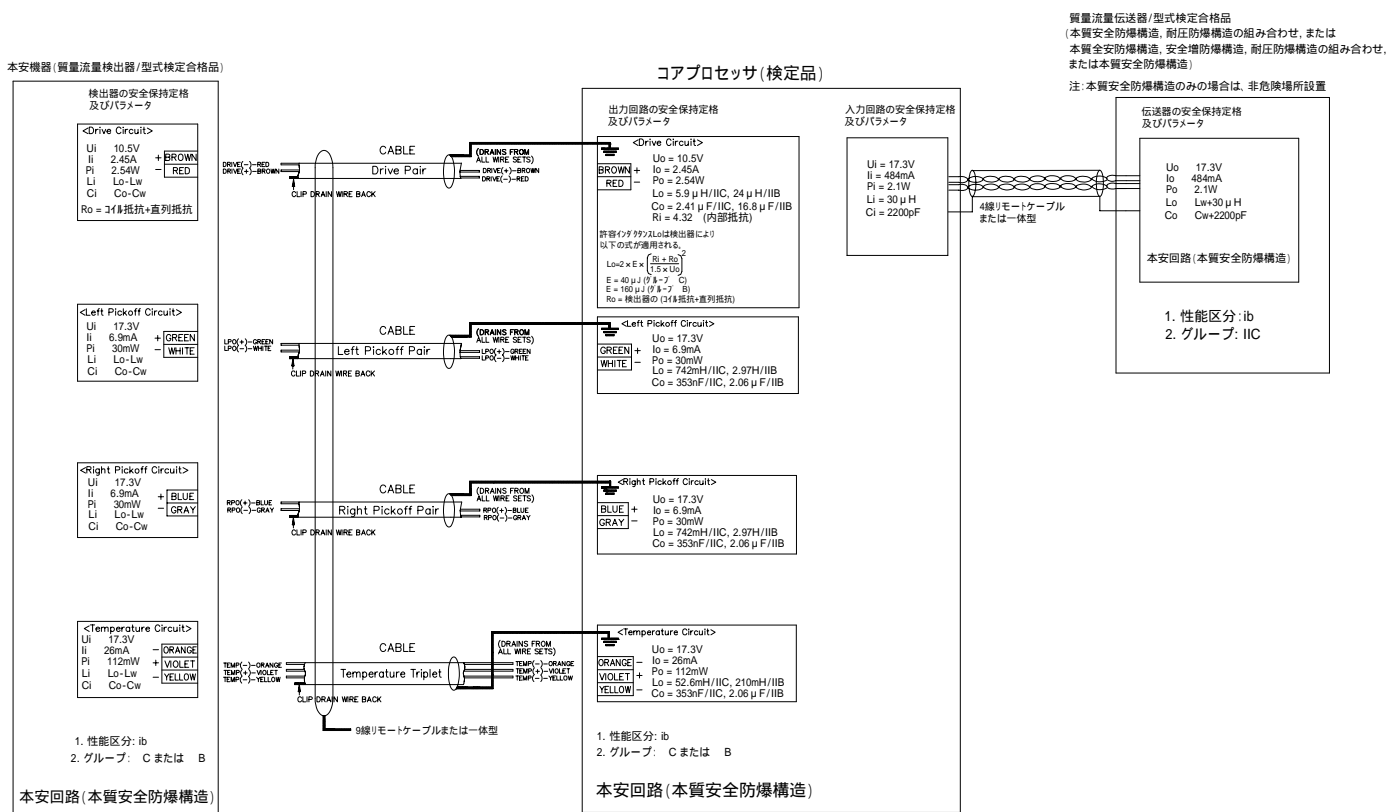
20001829A

1) 注：非危険場所設置, 改造禁止

2) 一般回路(電源及び入出力)は、その入力電源、機器内部の電圧等が正常状態および異常状態においてもAC250V 50/60Hz、DC250Vを超えないものとする。
許容ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Lo), 許容ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Co), 内部ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Li), 内部ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Ci), 外部配線ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Lw), 外部配線ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Cw)の関係。
Lw ＜ Lo - Li, Cw ＜ Co - Ci

国内(TIIS)防爆仕様 1)

対象機器　　＜700 コアプロセッサ＞
防爆記号　　Ex ib IIC T5 または Ex ib IIB T5
定　　格　　入力回路 Ui=17.3V, Ii=484mA, Pi=2.1W, Ci=2200pF, Li=30μH
出力回路
ﾄﾞﾗｲﾌﾞ回路 Uo=10.5V, Io=2.45A, Po=2.54W, Co=2.41μF/IIC, Co=16.8μF/IIB,
Lo=5.9μH/IIC, Lo=24μH/IIB
ﾋﾟｯｸｵﾌ回路(左,右) Uo=17.3V, Io=6.9mA, Po=30mW, Co=353nF/IIC, Co=2.06μF/IIB,
Lo=742mH/IIC, Lo=2.97H/IIB
温度回路 Uo=17.3V, Io=26mA, Po=112mW, Co=353nF/IIC, Co=2.06μF/IIB,
Lo=52.6mH/IIC, Lo=210mH/IIB
周囲温度　　-20℃～55℃

システム構成図 2)

1) 注：改造禁止　　　20001228B

2) 本安回路の９線ﾘﾓｰﾄｹｰﾌﾞﾙは、製造者が供給するもので長さが 20m以下のものであること。
本安回路の４線ﾘﾓｰﾄｹｰﾌﾞﾙは以下のものを使用すること。
ｼｰﾙﾄﾞ付きﾂｲｽﾄﾍﾟｱｹｰﾌﾞﾙ×２　22AWG(0.5mm²): 最大長 90m, 18AWG(0.8mm²): 最大長 300m
許容ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Lo), 許容ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Co), 内部ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Li), 内部ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Ci), 外部配線ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ(Lw), 外部配線ｷｬﾊﾟｼﾀﾝｽ(Cw)の関係。
Lw < Lo-Li, Cw < Co-Ci

保証期間ならびにその範囲

本器の保証期間は、納入後１年です。

ただし、納入者側が取り付け試運転立会調整まで実施する場合は、その終了後１年といたします。

納入者側の責任で保証期間中に故障を生じた場合は、その修理および代替部品の納入を無償で行います。

ただし、次に該当する場合はこの保証の対象範囲から除外させていただきます。

（イ）需要者側の不適当な取扱いならびに使用による場合。

（ロ）故障の原因が本器以外の理由による場合。

（ハ）納入者以外の改造または修理によるための場合。

（ニ）天災地変による場合。

日東精工株式会社

URL:http://www.nittoseiko.co.jp/

制御システム事業部

商品に関するお問い合せは・・・カスタマーセンタ：ＴＥＬ（０７７３）４２－３９３３

月曜日～金曜日　8:30～17:00（12:00～12:45 を除く）

※祝祭日、当社の休日を除く

制御システム事業部	〒623-0041	京都府綾部市延町野上畑 30	Tel (0773) 42-3151㈹	Fax (0773) 42-3155
東京支店	〒223-0052	横浜市港北区綱島東 6-2-21	Tel (045) 545-5326㈹	Fax (045) 545-6935
名古屋支店	〒465-0025	名古屋市名東区上社 5-405	Tel (052) 709-5064㈹	Fax (052) 709-5065
大阪支店	〒578-0965	東大阪市本庄西 1-6-4	Tel (06) 6745-8361㈹	Fax (06) 6745-8391
本社販売課	〒623-0041	京都府綾部市延町野上畑 30	Tel (0773) 43-1591㈹	Fax (0773) 43-1595
九州出張所	〒812-0897	福岡市博多区半道橋 1-6-46	Tel (092) 411-1724㈹	Fax (092) 411-9883